



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Marina Daniela Moreira Barbosa

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos
do Ensino Básico

Do Ensino à Aprendizagem dos Conceitos de Moda e Média
numa turma do 5º ano de escolaridade

Trabalho efetuado sob orientação da
Doutora Isabel Vale

Setembro 2016

Agradecimentos

“Cada sonho que você deixa para trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir”

Steve Jobs

Agradeço a todos aqueles que me apoiaram e me fizeram acreditar que concretizar esta etapa era possível.

Obrigada, Doutora Isabel Vale pelo apoio prestado ao longo da concretização deste relatório, às palavras de incentivo e ao empenho dedicado a este trabalho.

Obrigada Pais, vocês foram sem dúvida o meu maior apoio ao longo do meu percurso escolar, fizeram com que me orgulhasse de cada etapa conquistada, esta é só mais uma. Espero continuar a ser a menina dos vossos olhos.

Às melhores irmãs do mundo, obrigada pelas tardes de domingo dedicadas ao meu estágio, cada tesourada fez a diferença neste percurso. Espero ser um exemplo para vocês, “pirusas”.

Obrigada Jó, por fazeres com que acreditasse que era capaz, nunca permitiste que eu baixasse os braços, mesmo quando a única alternativa era fazê-lo. Obrigada por ainda continuares ao meu lado, esta conquista ao teu lado tem um sabor diferente.

Obrigada aos amigos que Viana me deu, somos poucos mas bons, vocês são uma peça fundamental deste trabalho.

Obrigada Maéva, pela disponibilidade que demonstraste em me ajudar a concluir esta etapa, fizeste com que terminasse isto um bocadinho “mais” cedo. Como dirias nesta altura “Vai que dá!”.

Aqueles que nunca desistiram de mim, mesmo quando pensei em desistir, um muito obrigado, cada um de vocês está representado neste trabalho.

Resumo

O presente relatório enquadra-se no trabalho desenvolvido ao longo da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada II (PES II).

A primeira parte deste relatório descreve o trabalho desenvolvido no contexto do 2º Ciclo de Ensino Básico, no qual foram lecionadas diversas áreas curriculares: História e Geografia de Portugal, Ciências da Natureza, Português e Matemática.

A segunda parte recai sobre a investigação desenvolvida aquando da PES II, com uma turma de 5º ano de escolaridade, na área curricular de Matemática, em concreto sobre o tema matemático Organização e Tratamento de Dados (OTD). Esta teve como principal objetivo compreender o desempenho dos alunos nas tarefas de OTD, em particular em tarefas que envolviam conceito de moda e média. Assim foram delineadas três questões orientadoras: (i) Como se pode caraterizar o desempenho dos alunos em OTD? (ii) Que dificuldades apresentaram os alunos na resolução de tarefas que envolvam conceitos de média e moda? (iii) Que tipo de raciocínio utilizam os alunos nas tarefas que envolvam o conceito de média e moda?

Para o desenvolvimento deste estudo optou-se por uma metodologia qualitativa com *design* estudo de caso, tendo sido utilizados diversos instrumentos de recolhas de dados: observação, entrevistas semiestruturadas, questionários, gravações áudio e vídeo e registo fotográfico.

Após a análise detalhada dos dados podemos concluir que o desempenho dos alunos, relativamente ao tema OTD foi satisfatório. No entanto, foi possível identificar algumas dificuldades na construção de gráficos, em particular nos gráficos de barras e na compreensão dos conceitos moda e média. Quanto à comunicação e ao raciocínio utilizados na realização das tarefas propostas constatou-se que os alunos sentem mais facilidade em expressar-se oralmente do que por escrito, no entanto, a comunicação oral é mais descuidada, recorrendo com frequência a conceitos “populares” esquecendo-se dos termos matemáticos. No que respeita, ao raciocínio que os alunos mais mobilizaram foi o raciocínio sobre dados, ao invés do raciocínio sobre representação de dados, que foi o menos utilizado. Em relação as medidas de posição

central destaca-se a dificuldade para as tarefas que envolviam um conhecimento conceptual do conceito de média, uma vez que exigem mais do que a aplicação direta da fórmula do cálculo da média.

Na terceira e última parte, apresenta-se uma reflexão global sobre a prática de ensino supervisionada I e II, destacando-se a PES II.

Palavras- Chave: organização e tratamento de dados; média; moda; raciocínio estatístico; desempenho e dificuldades.

Abstract

This report is part of the work developed throughout the course of Practice Teaching Supervised II (SEP II).

The first part of this report describes the work done in the context of the 2nd Basic Education Cycle, in which were taught various curriculum areas: History and Geography of Portugal, Natural Sciences, Mathematics and Portuguese.

The second part lies on the research developed at the time of PES II, with a class of 5th grade about the subject of Mathematics, specifically about the mathematical topic Organization and Data Processing (OTD). This aimed to understand the performance of students in OTD tasks, especially in tasks involving the concepts of mean and mode. So three guiding questions were outlined: (i) How can we characterize the performance of students in OTD? (ii) What are the resolution methods used by students in mathematical problems that involve the concepts of mean and mode? (iii) What were the main difficulties encountered by students when faced with mathematical problems related to the concepts of mean and mode?

To develop this study we chose a qualitative approach with a case study, having been used several instruments of data collection: observation, semi-structured interviews, questionnaires, audio and video recordings and photographic record.

After detailed analysis of the data we can conclude that the performance of students on the subject OTD was satisfactory. However, it was possible to verify some difficulties in building graphics, particularly with the construction of bar charts and understanding of the mean and mode. As for communication and reasoning used by students in the proposed tasks, it was possible to verify that students feel more comfortable expressing themselves orally than on paper, using writing skills. However, this oral communication is often careless because students use several popular concepts and forget to use mathematical terms.

The reasoning used by most students was the reasoning about data instead of the reasoning about the representation of data, which was the least used. Regarding to the central position highlighted in this study it is possible to identify the main difficulty of the students as being performing tasks that involved a conceptual understanding of the term “mean”, since this requires more than the direct application of the mean algorithm.

In the third and final part, we present a comprehensive assessment of the supervised teaching practice I and II, especially ESP II.

Keywords: organization and processing of data; mean; mode; statistic reasoning; performance and difficulties.

Índice

Introdução.....	1
PARTE I	3
ENQUADRAMENTO E INTERVENÇÃO EM CONTEXTO	3
EDUCATIVO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II	3
CAPÍTULO I – DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II.....	5
Contextualização	5
Caracterização do contexto educativo.....	6
Caracterização da Turma.....	6
CAPÍTULO II – AS QUATRO ÁREAS DE INTERVENÇÃO	9
História e Geografia de Portugal	9
Ciências Naturais	11
Português	14
Matemática	16
PARTE II	19
TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO	20
CAPÍTULO I – O PROBLEMA EM ESTUDO	22
Introdução	22
Pertinência do estudo	23
Problema e questões de investigação.....	24
CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA	26
As orientações curriculares para a Matemática do Ensino Básico.....	26
O ensino e aprendizagem da Organização e Tratamento de Dados	29
As Capacidades Transversais.....	31
Os conceitos estatísticos: Moda e Média.....	37
CAPÍTULO III – A METODOLOGIA	42
A Investigação em Educação	42
Opções metodológicas e procedimentos do estudo.....	45
Recolha e análise de dados	49
Análise de Dados	55
CAPÍTULO IV – INTERVENÇÃO DIDÁTICA EM OTD	58
A intervenção didática	58

Descrição das tarefas	62
CAPÍTULO V – O CASO	70
1. A Turma	70
2. A Madalena	84
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	100
Principais conclusões do estudo	101
Limitações do estudo e perspectivas de remediação	105
PARTE III	108
(RE)PENSAR A PRÁTICA	108
Reflexão Final	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXOS	120

Índice de Figuras

Figura 1- Realização da atividade “O peso das mochilas dos alunos do 5ºE”	17
Figura 2: Pesagem das mochilas, para a T17: "O peso das mochilas do 5ºE"	72
Figura 3: Resolução de um aluno para as primeiras alíneas da T17: "O peso das mochilas dos alunos do 5ºE"	73
Figura 4: Resolução de um aluno para a T17: "O peso das mochilas dos alunos do 5ºE"	73
Figura 5: Resolução da última etapa da T17: "O peso das mochilas dos alunos do 5ºE"	74
Figura 6: Resoluções para a T18: "O almoço do António e do Manuel"	75
Figura 7: Resolução errada da T19: "O peso das amigas da Inês"	76
Figura 8- Resolução para a T19: " O peso das amigas da Inês"	76
Figura 9- Resolução errada da T20: "Número em falta"	77
Figura 10- Resolução da T20: "Número em falta"	78
Figura 11- Resolução da T21: " Qual a minha altura?"	79
Figura 12- Resolução da T24: "Descobre o que falta..."	80
Figura 13- Resolução da T25: "Qual a moda?"	80
Figura 14-Resolução da T26: "O peso dos alunos da turma da Clara"	81
Figura 15- Resolução da Madalena à T17.	87
Figura 16 - Resolução da última etapa da T17.	88
Figura 17-Resolução da Madalena à T18.	89
Figura 18-Resolução da Madalena à T19.	91
Figura 19-Resolução da Madalena à T20.	92
Figura 20- Resolução da Madalena à T21	93
Figura 21-Resolução da Madalena à T26.	94
Figura 22- Resolução da 1ª questão da T31 desenvolvida pelo grupo da Madalena.	95
Figura 23- Resolução da 2ª questão da T31.....	96
Figura 24-Resolução da Madalena à T24.	97
Figura 25-Resolução da Madalena à T25.	97
Figura 26- Resolução da Madalena à alínea 4) da T26.....	98
Figura 27- Resolução do grupo da Madalena à T31.....	99

Índice de tabelas

Tabela 1: Comparação do PMEB 2007 e 2013	28
Tabela 2: Calendarização e procedimentos do estudo	48
Tabela 3: Categorias de análise de dados	56
Tabela 4: Esquema das aulas, conteúdos e tarefas.....	59

Lista de Abreviaturas

ALG- Álgebra

CEB – Ciclo do Ensino Básico

CN – Ciências Naturais

EE- Encarregado de Educação

GM - Geometria

HGP – História e Geografia de Portugal

ME – Ministério da Educação

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

NO – Números e Operações

OTD – Organização e Tratamento de Dados

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PES I – Prática de Ensino Supervisionada I

PES II – Prática de Ensino Supervisionada II

PMEB-2007 – Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007

PMEB-2013 – Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013

Lista de Anexos

Anexo I: Evolução significativa entre os tópicos do 1º e 2º CEB.

Anexo II: Guião da 1ª Entrevista.

Anexo III: Guião da 2ª Entrevista.

Anexo IV: Guião da 3ª Entrevista.

Anexo V: 1º Questionário.

Anexo VI: 2º Questionário.

Anexo VII: Autorização do Encarregados de Educação.

Anexo VIII: T17: O peso das mochilas dos alunos do 5º E.

Anexo IX: T18: O almoço do António e do Manuel.

Anexo X: T19: O peso das amigas da Inês.

Anexo XI: T20: Número em falta.

Anexo XII: T21: Qual a minha altura?

Anexo XIII: T24: Descobre o que falta...

Anexo XIV: T25: Qual a moda?

Anexo XV: T26: O peso dos alunos da turma da Clara.

Anexo XVI: T31: Como se deslocam para a fábrica?

Introdução

O presente Relatório Final está inserido na unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II, que integra o plano de estudos do Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico e encontra-se dividido em três partes fundamentais, sendo que a primeira parte diz respeito ao enquadramento e intervenção em contexto da Prática de Ensino Supervisionada (PES), a segunda ao trabalho de investigação e, por fim, a terceira parte onde se procede à reflexão global PES.

A primeira parte é composta por dois capítulos. O primeiro, Enquadramento da PES, caracteriza o contexto educativo e a turma onde se realizou a PES II, o segundo está relacionado com as quatro Áreas de Intervenção: Ciências Naturais (CN), História de Geografia de Portugal (HGP), Português e Matemática, onde se faz a descrição e uma reflexão crítica de uma aula de cada área, onde repensamos nas práticas adotadas em sala de aula. Para finalizar a primeira parte é apresentada o desafio para o estudo de intervenção que integrou o presente relatório.

A segunda parte está relacionada com a investigação e encontra-se dividida em seis capítulos. O primeiro integra a pertinência do estudo e o problema em estudo, assim como as questões orientadoras da investigação. O segundo capítulo diz respeito à revisão da literatura, que se encontra organizada em cinco tópicos essenciais, para a compreensão do tema em estudo, sendo referenciados alguns estudos empíricos realizados no âmbito de OTD. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia, ao longo deste são descritas as opções metodológicas, os procedimentos utilizados e os métodos de recolha de dados adotados. O quarto capítulo é dedicado à intervenção didática onde se faz a descrição das tarefas implementadas ao longo da intervenção. No quinto capítulo apresenta-se o aluno caso, onde se faz uma caracterização, descrição e análise do desempenho e o raciocínio utilizado pelo aluno face as tarefas implementadas ao longo da regência. A segunda parte finaliza-se com o sexto capítulo, conclusões e limitações do estudo, onde são descritas as principais conclusões do estudo, baseadas na relação entre a revisão da literatura e as evidências do trabalho prático e também são apresentadas algumas limitações do estudo.

Por fim, a última parte deste relatório destina-se a uma reflexão global referente à Prática de Ensino Supervisionada I e II, dando maior foco à PES II.

PARTE I

ENQUADRAMENTO E INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCATIVO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II

Esta parte encontra-se dividida em dois capítulos, sendo o primeiro, a descrição do contexto educativo onde se desenrolou a Prática de Ensino Supervisionada II (PES II). No segundo capítulo, encontra-se uma pequena descrição do percurso realizado nas quatro áreas de intervenção (História e Geografia de Portugal, Ciências da Natureza, Português e Matemática).

CAPÍTULO I – DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II

No presente capítulo é apresentada uma caracterização sucinta da PES II, seguida da descrição do contexto educativo onde decorreu e da turma onde foi desenvolvido o trabalho de investigação.

Contextualização

A PES pertence aos planos de estudos do 2º ano do Mestrado em Educação do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico, encontrando-se dividida em duas fases distintas a PES I, que decorrer ao longo do 1º semestre e a PES II que se desenrola no 2º semestre.

No que diz respeito à PES I, esta consistiu numa primeira situação de estágio que decorreu numa escola de 1º Ciclo de Ensino Básico, durante um período de quinze semanas, no entanto podemos separar este período em duas instâncias distintas, três semanas de observação participante e doze semanas de regência, intercaladas entre par pedagógico. A PES I tem como principais objetivos desenvolver nos mestrandos capacidades de observar, planificar, implementar, avaliar e refletir tendo por base uma metodologia didático pedagógico e os documentos curriculares, para as diferentes áreas curriculares do 1º Ciclo (Matemática, Português, Estudo do Meio, Expressão Motora, Musical, Plástica e Dramática) e aplicar metodologias adequadas e diversificadas que promovam aprendizagens significativas dos alunos. Esta etapa de formação permite aos mestrando desenvolver uma capacidade de avaliação e reflexão da intervenção didática. A PES II consistiu na segunda situação de estágio e decorreu numa escola de 2º ciclo do Ensino Básico, durante um período de doze semanas, das quais foram destinadas três de observação e nove de regência. Nesta fase pretende-se que os mestrandos planifiquem, implementem, avaliem e reflitam sobre o seu desempenho com alunos do 2º CEB aplicando conhecimentos de carácter didático, curricular e de conteúdos nas áreas disciplinares para o qual estão habilitados, Português, Matemática, Ciências Naturais e História e Geografia de Portugal. A PES II tem como objetivos desenvolver estratégias de observação, planificação e reflexão para quatro áreas disciplinares distintas (História e Geografia de Portugal, Ciências Naturais, Matemática e Português), promover um trabalho colaborativo e desenvolver técnicas relacionadas com o processo de ensino aprendizagem, assim como da investigação educacional.

Caracterização do contexto educativo

A escola na qual se desenrolou a PES II, e por consequente, o presente trabalho de investigação, insere-se num meio que se caracteriza por ser de natureza urbana, situada no concelho e distrito de Viana do Castelo. No que diz respeito aos sectores de atividade, destaca-se o terciário, visto que é deste que provem grande parte da sua economia, uma vez que a freguesia está provida de inúmeros serviços públicos, nomeadamente, Correios, Bombeiros, Polícia de Segurança Pública, Segurança Social, entre outros. Esta Freguesia apresenta, também, uma grande diversidade de equipamentos coletivos e sociais indispensáveis à qualidade de vida dos cidadãos, como se pode comprovar pela existência de várias estruturas culturais e desportivas: piscina coberta, pavilhão gimnodesportivo, campos de ténis, centro de apoio à juventude, creches e jardins de infância, polidesportivos, parques infantis e centros de atividades de tempos livres e centros de acolhimento social (Lar de Santa Teresa, Casa dos Rapazes, GAF e Berço).

Os alunos residem, na sua esmagadora maioria, nas freguesias urbanas da cidade e em freguesias periféricas e são provenientes de famílias da classe média e média alta, embora nos últimos anos, devido à diversidade da oferta educativa, seja procurada por alunos de freguesias do concelho de Viana do Castelo e nalguns casos até de concelhos vizinhos.

Caracterização da Turma

A PES II desenvolveu-se, como já referido anteriormente numa escola de 2º Ciclo do Ensino Básico, em duas turmas do 5º ano de escolaridade, nas quais eram lecionadas disciplinas distintas, na turma A, a intervenção recaiu sobre a História e Geografia de Portugal e Português e na turma B, no ensino das Ciências Naturais e Matemática.

A Turma A é composta por vinte e cinco alunos, dos quais 11 eram o sexo feminino e 14 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos, eram alunos que apresentavam muitas dificuldades a nível da linguagem e expressão oral. No que diz respeito ao comportamentos, ainda eram crianças muitos infantis, sem

regras e indisciplinados. Combater comportamentos de indisciplina foi um dos maiores desafios desta turma, pois os alunos não mostravam interesse em aprender, foi muito complicado ter a atenção deles. No entanto, a nível de resultados académicos esta turma encontra-se num escalão médio, visto que maioritariamente dos alunos tinham um grande apoio extra escola, por parte dos encarregados de educação e centros de explicações.

Focando a atenção da disciplina de português a maioria tinha muito dificuldade na compreensão de textos escritos e na produção de textos, isto deve-se ao facto de terem um léxico muito reduzido, tornando os textos curtos, sem coerência e com muitos erros ortográficos. Importa referir que três alunos da turma apresentavam muitas dificuldades a nível da leitura, liam a um nível do 3º ano de escolaridade, o que dificultava a compreensão de textos. Quanto à gramática, os alunos apresentavam algumas lacunas do 1º Ciclo, este fator constituía um obstáculo para as novas aprendizagens. No que diz respeito ao ensino da História e Geografia de Portugal, os alunos mostravam interesse e motivação na aula, comparativamente as aulas de Português os alunos nas aulas de História eram mais participativos, colocavam mais questões pertinentes e uteis para o desenrolar das aulas, isto deve-se ao facto de os alunos desta turma terem preferência pela disciplina de História e Geografia de Portugal, sem margem para dúvidas que as preferências dos alunos influenciam as atitudes e comportamentos que têm em sala de aula.

A turma B, comparativamente com a turma A é uma turma pequena visto que apenas tinha dezassete alunos, dos quais a maioria era de sexo feminino, isto é catorze, e apenas três elementos do sexo masculino. Esta turma tinha uma particularidade em relação a todas as turmas do 5º ano de escolaridade presentes na escola, tratava-se de uma turma de ensino articulado significa isto que para além das disciplinas presentes no currículo do 2º Ciclo do Ensino Básico frequentam aulas de ensino musical, tornando desta forma o horário destas crianças demasiado subcarregado. No entanto, o facto de terem um horário carregado não se refletia nos resultados escolares, os alunos estavam de certa forma habituados a gerir o seu tempo, definindo prioridades.

As disciplinas lecionadas nesta turma foram Matemática e Ciências Naturais, em ambas a maioria dos alunos tinham sucesso escolar. A nível da Matemática devemos destacar dois alunos que apresentavam mais dificuldades e que beneficiaram com a

nossa presença em sala de aula e recuperaram as suas notas, visto que tentamos dar-lhes um apoio mais individualizado, uma vez que ao longo da PES II estavam três professoras em sala de aula e sempre que uma dava aula as outras apoiavam de perto estes alunos. De uma maneira geral os alunos tinham uma boa capacidade de comunicação matemática, utilizando linguagem científica adequada, expunham com facilidade questões e comunicavam com clareza raciocínios, um outro aspeto que me surpreendeu foi o facto de os alunos apresentarem um bom cálculo mental.

No que diz respeito ao ensino das Ciências Naturais, os alunos tinham uma características que tornavam as aulas mais dinâmicas, que era a curiosidade, colocavam constantemente questões interessantes acerca da matéria lecionada, muitos deles faziam pesquisas antes da aula para se sentirem preparados para a aquisição de novos conceitos. O empenho, dedicação e motivação, são aspetos cruciais para o bom desempenho dos alunos.

A nível de comportamentos, a turma era exemplar, cumpriam as regras de sala de aula, realizavam as atividades proposta pela professora, participavam de forma ordenada.

CAPÍTULO II – AS QUATRO ÁREAS DE INTERVENÇÃO

A intervenção didática ao longo da PES II teve a duração de doze semanas, das quais três destinaram-se à integração no contexto educativo, à observação e à planificação das aulas. As restantes semanas (nove) destinaram-se à regência nas diversas áreas disciplinares, História e Geografia de Portugal (HGP), Ciências Naturais (CN), Português e Matemática. Estas encontravam-se divididas em três grupos, uma vez que HGP e CN seriam lecionadas em simultâneo, pois têm uma carga horária inferior às disciplinas de Português e Matemática. No meu caso, iniciei a regência nas áreas de HGP e CN, durante um período de três semanas, que se dominava por primeiro bloco de regência, em paralelo planificava as aulas do segundo bloco de regências, na área de português e o mesmo processo repetia-se, na área de matemática. Após estes três blocos de regência, surgiu a necessidade de prolongar a PES II em duas semanas para poder repor algumas aulas que ficaram “perdidas” devido aos feriados e aos exames nacionais do 2º Ciclo do Ensino Básico. Este alargamento tornou-se vantajoso no que diz respeito à recolha de dados para o trabalho de investigação a ser desenvolvido em paralelo com a regência.

Posto isto, apresenta-se de seguida uma descrição de uma aula lecionada para cada uma das áreas, como o objetivo de refletir sobre as práticas e metodologias adotadas ao longo de todo este processo.

História e Geografia de Portugal

No âmbito da disciplina de HGP foi-me atribuído o conteúdo: **1383-1385 - Um tempo de revolução**, para a leção deste conteúdo dispunha de três semanas de aula, isto é três aulas de quarenta e cinco minutos e três de noventa minutos, destes seis momentos de aulas podemos “eliminar” dois, visto que um dos blocos de noventa minutos se destina à realização da ficha de avaliação e um de quarenta e cinco à entrega e correção do mesmo.

Não posso negar o receio de lecionar esta área disciplinar, pois das quatro áreas a serem abordadas era aquela onde me sentia menos preparada para dar aulas, posso

até mesmo dizer que a nível de preferências é a que menos gosto, quer do ponto de visto de aluna quer de professora.

A aula selecionada teve a duração de quarenta e cinco minutos, na qual foram abordados dois conteúdos principais: *As dificuldades económicas (fome e epidemias)* e *As dificuldades políticas (Crise de sucessão)*. Selecionei esta planificação por ser a primeira a ser lecionada, não apenas da área de HGP, mas sim de todo o percurso de PESII que marcam o início deste longo percurso.

Iniciei a aula com um diálogo com os alunos sobre o novo tema **“1383 – 1385 – Um tempo de revolução”**, criando uma chuva de ideias, permitindo que os alunos participassem na condução da aula e fui aproveitando as suas intervenções. Após a partilha de ideias, avancei para um questionamento mais focalizado, pois pretendia perceber se os alunos eram capazes de situar a temática temporalmente, para tal perguntei que século iríamos estudar, facilmente detetei dificuldades por parte dos alunos. Para ultrapassar esta dificuldade recorri ao uso do friso cronológico, presente no manual dos alunos, desta forma os alunos contactaram com um recurso muito importante no ensino da HGP e esclareceram as suas dúvidas.

De seguida, passei para a exploração de PowerPoint, onde se encontravam diversos documentos e imagens que seriam analisados no decorrer da aula. O primeiro documento apresentado denominava-se por *“As manifestações da Peste Negra”*, numa primeira instância selecionei alguns alunos para procederem à leitura do documento em voz alta, posteriormente criou-se um diálogo construtivo em torno do mesmo, dando oportunidade aos alunos de participarem. Posto isto, analisei com os alunos duas imagens que descreviam a época. A primeira imagem retrata duas pessoas contagiadas pela Peste Negra, e a segunda apresenta os trajes utilizados pelos médicos, quando prestavam auxílio a pessoas infetadas e que de certa forma os protegia do contágio. Posteriormente os alunos transcreveram para o caderno diário um esquema síntese que traduzia as dificuldades económicas existentes na época, a fome, as epidemias, a falta de higiene, a alimentação deficiente, entre outros refletiam as dificuldades ultrapassadas.

Para concluir apresentei um documento alusivo às dificuldades políticas, neste caso a crise de sucessão, que se sucedeu após a morte de D. Fernando, uma vez que quem regia o reino era sua esposa D. Leonor, no entanto quando lhe foi atribuído o

cargo, esta mandou eleger rainha de Portugal, sua filha, D. Beatriz esta foi uma situação que colocava em perigo a Coroa Portuguesa, visto que esta era casada com D. João de Castela.

O documento analisado focava o “Tratado de Salvaterra de Magos”, de uma forma sucinta este tratado diria que até D. Beatriz, filha de D. Fernando e D. Leonor, até ter um filho com catorze anos de idade o trono pertenceria à Rainha D. Leonor e não a D. João de Castela, marido de D. Beatriz.

Devo referir que para além de ser a primeira aula lecionada e o nervosismo a ela inerente, foi uma aula que correu bem, os alunos mostraram-se motivados e interessados, fiquei satisfeita com o desenrolar de toda a aula, penso que fui capaz de mostrar o lado mais dinâmico das aulas de HGP, isto deve-se à utilização das novas tecnologias nas aulas de HGP, pois através delas torna-se mais fácil captar a atenção dos alunos e à promoção do diálogo, os alunos são peças fundamentais das aulas devemos de certa forma permitir aos alunos que participem de forma correta nas aulas, através de levantamento de ideias, do questionamento, entre outros.

Ciências Naturais

Na disciplina de ciências foi-me atribuído o tema: **Importância da água para os seres vivos**, para lecionar este conteúdo tinha disponíveis seis aulas, três de noventa minutos e três de quarenta e cinco minutos, nas quais se incluiu a realização da ficha de avaliação relativa aos conteúdos lecionados anteriormente e a respetiva entrega e correção.

Durante o meu percurso escolar, as áreas relacionadas com as ciências sempre foram aquelas que mais me cativaram, sem dúvida que tenho uma “queda” pela área das ciências, no entanto encarei esta regência como um desafio inovador. O tema a lecionar era muito simples e familiar para os alunos, então eu decidi inovar, criar atividades diferentes. Quis juntar às ciências um pouco de criatividade, procurando estabelecer sempre que possível uma interdisciplinaridade com a área do português, criando sempre um conto ou história para iniciar um novo conteúdo. A aula que selecionei reflete um pouco a importância de inovar no ensino das ciências.

A aula que escolhi teve a duração de noventa minutos e debruçou-se sobre dois grandes temas, a água como solvente e a qualidade da água. Iniciei a aula com a correção oral dos trabalhos de casa, esta etapa é fundamental pois permite ao professor verificar e rever os conteúdos lecionados na aula anterior e esclarecer possíveis dúvidas.

Na segunda parte da aula explorei com os alunos uma apresentação PowerPoint, que se encontra dividido em três partes fundamentais, a primeira surge como introdução ao conteúdo, visto que, antes de passarmos para o poder solvente da água, devemos compreender quais as suas propriedades. Assim procurei estabelecer um diálogo com os alunos, através do questionamento, conduzindo-os às propriedades / características da água pura. Facilmente os alunos referiram aspetos como “não tem sabor”, “não tem cor”, “não tem cheiro”, é durante esta chuva de ideia que criei uma ligação entre a linguagem corrente e a linguagem científica, fazendo a tradução, insípida, incolor e inodora. Após este primeiro diálogo, projetei um diapositivo com todas as propriedades da água inclusive o poder solvente, este serviu de “ponte” para a atividade prática. Inicialmente expliquei o conceito de poder solvente, depois coloquei uma questão a toda a turma “O que é dissolução?”, pretendia que os alunos referissem exemplos do quotidiano. Facilmente os alunos recordaram atividades anteriormente realizadas a nível do 1º ciclo do ensino básico, como dissolver a farinha, o açúcar, o azeite, a areia, entre outros elementos em água.

Desta forma iniciei a atividade experimental, para tal apresentei aos alunos duas personagens, o Pedro e a Rita, dois meninos que decidiram fazer um piquenique à beira mar, o seu almoço continha alimentos invulgares para os alunos, como por exemplo, pipocas, m&m’s, geleia de morango, entre outros, durante o piquenique uma grande onda arrastou o seu almoço, surgindo então a nossa questão problema: “Que alimentos poderão recuperar?”, utilizando uma linguagem mais científica, “Que alimentos não se dissolvem em água?”, para concretizar esta atividade dividi a turma em quatro grupos, três com quatro elementos e um com cinco elementos, pedi aos alunos que seleccionassem um responsável pelo grupo, posto isto entreguei a cada porta-voz o número de protocolos necessários para o grupo e analisei-o em conjunto com os alunos, permitindo que estes esclarecessem todas as dúvidas em relação ao procedimento a ser realizado.

Assim com a ajuda do representante de grupo distribui os materiais necessários para a realização da atividade, a partir desta fase deixei que os alunos fossem autónomos e desenvolvessem estratégias de trabalho em grupo, como a capacidade de dividir tarefas pelos elementos do grupo, discutir os resultados obtidos, registar o que observaram, entre outras. Para finalizar esta atividade, cada grupo apresentou os seus resultados, com a minha orientação. A apresentação dos resultados à turma é uma etapa importantíssima, pois permite aos alunos relacionarem conceitos científicos com a prática, atribuir significado aos conceitos. Desta forma, dividimos as substâncias em dois grandes grupos as solúveis e insolúveis, e classificamos os constituintes de uma solução, o soluto e solvente.

Para concluir a aula, iniciei o estudo da “qualidade da água”, através de um esquema que divide a água em dois grupos, própria para o consumo e imprópria para o consumo humano, criando sempre que possível interação com os alunos pedindo que sugerissem exemplos destes tipos de água. De uma forma gradual fomos focando os processos de tratamento de água, visto que este tópico torna-se de difícil compreensão por parte dos alunos, analisei com os alunos cada um dos processos de água explicando no que consistia cada um deles, no entanto na aula seguinte seriam realizadas algumas atividades experimentais acerca dos mesmos.

Esta aula surpreendeu-me pela positiva, pois era a primeira vez que realizava uma atividade experimental com a turma. O meu maior receio era o comportamento dos alunos em grupo, no entanto eles cumpriram as indicações dadas e para além disso foram capazes de retomar à calma após a atividade, tarefa por vezes complicada com turmas mais irrequietas.

Nesta aula surgiu uma situação inesperada, ainda faltavam cerca de quinze minutos para o termo da aula e tudo o que tinha delineado para esta, já tinha sido abordado. Para resolver este problema optei por pedir aos alunos que resolvessem algumas tarefas propostas pelo manual sobre os conteúdos abordados na aula. Penso que não foi a melhor solução, mas a mais prudente no momento, uma vez que se tratava de uma aula supervisionada. De qualquer forma, poderia ter improvisado uma atividade experimental alusiva aos processos de tratamento de água, uma vez que me encontrava no laboratório e rapidamente tinha acesso aos materiais necessários. Aqui revela-se a

falta de experiência e de técnicas, pois poderia ter aproveitado aquele período de tempo de uma forma eficaz e produtiva para os alunos.

Português

Na disciplina de Português não me foi atribuído nenhum conteúdo em concreto tive a oportunidade de abordar diversas tipologias de texto, como por exemplo, a poesia, o texto dramático e a publicidade e alguns conceitos gramaticais. Este fator foi muito vantajoso para mim, pois ao longo deste percurso contactei com diversos conteúdos e alarguei os meus conhecimentos.

O tempo letivo dedicado ao ensino de Português foram três semanas, que resultam no total de sete blocos de noventa minutos. Ao longo deste curto período pretendi desenvolver nos alunos o gosto pela escrita, vertente na qual os alunos apresentavam muitas dificuldades. Para ultrapassar este problema, todas as aulas sugeria uma atividade de escrita, por muito simples que fosse, como por exemplo escrever um slogan publicitário. Este trabalho não refletiu resultados notórios, porque após a minha intervenção a docente titular não deu continuidade ao trabalho desenvolvido.

A aula que selecionei teve a duração de noventa minutos e debruçou-se sobre um grande conteúdo, o texto dramático, nesta aula foram abordados alguns conceitos relacionados com esta tipologia textual, como a didascália, cena, ato, entre outros. Importa referir que este conteúdo é para mim muito fascinante, pois facilmente transformamos o que lemos, numa representação, para além que desde aluna que gosto do texto dramático, pela linguagem utilizada e por ser de fácil compreensão para os primeiros níveis de ensino.

Iniciei a aula com uma atividade de motivação denominada “Smiles”, o principal objetivo desta atividade era levar os alunos a descobrirem que tipo de texto íamos trabalhar ao longo da aula. Podemos entender esta tarefa como um jogo, a cada “smile” que projetava os alunos tinham que lhe atribuir uma fala, tendo por base a expressão transmitida. Associada a esta tarefa os alunos tinham que escrever num pequeno quadrado de papel uma fala e entre parenteses mencionar o sentimento com que deveria ser pronunciada, para que não restassem dúvidas apresentei um exemplo,

“Bom dia!” (entusiasmado). De seguida recolhi todos os cartões e voltei a entregar aleatoriamente, desta forma cada um dos alunos recebeu uma frase do colega, posteriormente selecionei alguns alunos para lerem as frases, com a preocupação de transmitirem o sentimento evidenciado, os restantes elementos da turma tinham que “adivinhar” qual o sentimento representado. Partindo deste jogo, coloquei aos alunos algumas questões: Será que podemos fingir sentimentos? O que representava cada um dos smiles? Quando encarnamos uma “personagem”, estamos a ser nós próprios? Quando leram as frases estavam a encarnar uma personagem? Para concluir o questionamento perguntei de que tipo de texto iríamos falar na aula, facilmente os alunos disseram texto dramático. Desta forma iniciei o estudo das características do texto dramático, através da exploração de um PowerPoint, onde apresentei alguns conceitos básicos, como a definição de texto dramático, o que nele podemos encontrar personagens e ação. Esta apresentação fez parte de toda a aula.

Posteriormente procedi à preparação da leitura do texto “flauta sem mágica” de António Torrado, presente no manual. A leitura deste texto foi realizada em três etapas. A primeira etapa, foi a leitura silenciosa, na segunda etapa a leitura foi realizada em voz alta, para a concretização da mesma selecionei nove alunos, tendo cada um deles desempenhado uma personagem distinta. Nesta etapa um dos alunos leu todas as didascálias presentes no texto, a terceira etapa, distingue-se da anterior pelo facto de nenhum aluno ler as didascálias, isto dificulta a leitura, visto que, quem realiza a leitura deve adequa-la consoante as informações dadas pelas didascálias. Concluída a leitura do texto coloquei algumas questões do fórum interpretativo: Quantas personagens são necessárias para a representação deste texto? Quais são as personagens? De seguida continuei a exploração do PowerPoint, desta vez apresentei quais os tipos de discursos utilizados no texto dramático (discurso principal e secundário), apresentando as principais diferença entre ambos, de seguida analisei com os alunos as partes do texto dramático, as cenas e os atos, esclarecendo as diferenças entre as duas.

Posto isto, revi com os alunos a classe gramatical, as interjeições, visto que no texto analisado era um recurso utilizado com frequência.

Para finalizar, propus aos alunos uma atividade de escrita. Nesta eles tinham que escrever um recado para avisar os telespectadores, que o espetáculo foi cancelado, a correção desta atividade foi realizada na aula seguinte.

Esta aula foi dinâmica e muito interativa, talvez até demais. Devo destacar a importância da atividade de motivação, sem dúvida foi a chave para o sucesso desta aula, no entanto é também ao longo desta atividade que aponto o principal ponto fraco, a má gestão do tempo, pois os alunos estavam muito motivados e todos queriam participar, tornando esta atividade mais demorada. A leitura foi bem sucedida, penso que a estratégia utilizada foi a mais correta, pois permitiu aos alunos facilmente distinguirem o que é fundamental, do que é acessório.

Matemática

A última área a ser lecionada ao longo da PES II, foi a Matemática, área disciplinar onde realizei o meu trabalho de investigação.

Na disciplina de Matemática foi-me atribuído o tema: **Organização e Tratamento de dados**, para lecionar este conteúdo tinha disponíveis nove aulas, de noventa minutos, nas quais se incluiu a realização da ficha de avaliação relativa aos conteúdos lecionados anteriormente, a aula de revisões e a respetiva entrega e correção. No entanto acabei por lecionar durante doze aulas, para ter oportunidade de recolher mais dados para o trabalho de investigação.

Desde o início que o meu principal objetivo como professora de matemática era mostrar aos meus alunos que a matemática não era uma “tortura”, que aprender matemática também pode ser muito divertido. Devo referir que o conteúdo que lecionei ajudou um pouco, visto que normalmente os alunos apresentam facilidade em compreender os conceitos a ele associado. Assim a seleção das tarefas, determina o sucesso da aula, ao cativar a atenção dos alunos e despertar o seu interesse.

Iniciei a aula com a correção dos trabalhos de casa, etapa que se torna rotina diária, visto que permite de uma forma lógica esclarecer dúvidas que ficaram pendentes em aulas anteriores. De seguida, oralmente revi com os alunos as diferenças entre dados qualitativos e quantitativos, criando um esquema síntese que os alunos transcreveram para o caderno. Esta etapa de revisão foi fundamental para a aquisição do conceito de média aritmética, visto que esta apenas se aplica a dados quantitativos. Posto isto, lancei uma questão à turma “O que é a média?”, de forma a desenvolver neles a comunicação, muitos deles apresentavam respostas relacionadas com os resultados

escolares, no entanto não sabiam muito bem explicar o conceito. Após o diálogo registei no quadro a definição de média aritmética e os alunos transcreveram para o caderno. Foi a partir deste momento, que os alunos começaram a transpor o conceito de média para situações do quotidiano.

De seguida propus a realização de uma tarefa denominada “O peso das mochilas dos alunos do 5º E”, recorrendo a uma balança pesaram-se cada uma das mochilas presentes na sala, registando os valores obtidos no quadro, no entanto todos os alunos disponham de uma tabela de registo individual onde simultaneamente faziam os mesmos registos (Figura 1). Esta atividade permitiu criar uma ligação com um conteúdo já abordado, os arredondamentos, visto que o peso das mochilas deveria ser registado arredondado às centésimas.



Figura 1- Realização da atividade “O peso das mochilas dos alunos do 5ºE”

Após a pesagem das mochilas os alunos responderam a algumas questões alusivas à recolha de dados realizada. A última questão salientava a aplicação do conceito lecionado na aula, a média. Facilmente os alunos compreenderam quais os procedimentos a utilizar, primeiro somavam o peso de todas as mochilas, depois dividiam o resultado pelo número total de mochilas. Depois em diálogo com os alunos tentamos atribuir significado ao valor encontrado. Esta atividade tornou-se significativa para os alunos, pois os dados recolhidos estavam contextualizados. Para finalizar esta atividade, relacionei a matemática com a área da saúde, visto que o peso das mochilas dos alunos era assustador, lembrei os alunos que devem evitar trazer tanto peso. Para usar com mais frequência os cacifos e terem muito cuidado com a postura, pois caso não tomassem estas precauções podem vir a ter graves problemas de saúde.

Posto isto, sugeri uma nova tarefa, “O almoço do António e do Manuel”, com o objetivo dos alunos calcularem a média, partindo de dados não significativos. Foram apresentados os dados sobre a forma de uma tabela e através dos mesmos os alunos calcularam a média. A correção da tarefa foi realizada no quadro cumprindo a ordem alfabética, surgiu a necessidade de verificar algumas dificuldades. Para finalizar a aula entreguei pelos alunos duas atividades relacionada com o cálculo da média, para resolverem em casa.

A aula de uma forma geral correu bem, existindo alguns pormenores a apontar como a gestão de tempo e do grupo. A atividade “O peso das mochilas do 5ºE” foi bem sucedida, visto que para uma etapa inicial é fundamental os alunos atribuírem significado aos números, para uma correta aquisição dos conceitos matemáticos mais significativa e sólida.

PARTE II

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Esta parte encontra-se dividida em seis secções, que dizem respeito ao trabalho de investigação que foi desenvolvido. O primeiro capítulo descreve o Problema, o segundo é a sobre Revisão de Literatura que fundamenta toda a investigação, o terceiro é sobre a Metodologia onde estão descritas as opções metodológicas e o procedimento adotado, o quarto relata a Intervenção Didática em OTD e as tarefas desenvolvidas, o quinto apresenta os Resultados e por fim o último capítulo onde são feitas as Conclusões Finais do estudo.

CAPÍTULO I – O PROBLEMA EM ESTUDO

Neste capítulo apresenta-se a orientação para o estudo que norteou o problema, a pertinência do estudo e as questões orientadoras às quais se pretende dar resposta.

Introdução

A primeira questão que coloquei a mim própria, quando optei por desenvolver o presente trabalho na área da matemática, foi “Porquê desenvolver um trabalho de investigação na área de matemática?”.

A Matemática sempre foi a minha área de preferência, visto que das quatro disciplinas que teria que lecionar no 2º ciclo, era aquela em que me sentiria mais à vontade e motivada para desenvolver este trabalho “final”, que daria por concluída uma nova etapa de estudos.

Quando penso em matemática ocorrem-me algumas palavras que descrevem o ensino desta área, desafios, problemas, investigações, motivação, cálculo, entre outras. No entanto, tenho a noção que muitas pessoas entendem matemática como algo demasiado complicado, problemas difíceis e matéria aborrecida. Este pensamento cada vez é mais abrangente, como se matemática fosse apenas compreendida pelos bons alunos. Assim existe uma enorme necessidade de motivar os alunos para a matemática. Desde muito cedo, as crianças têm contacto com esta área de saber e criam a sua própria imagem. Uma vez, que este trabalho de investigação se desenvolve junto de alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico, torna-se desafiante clarificar a imagem que estes têm da matemática e motivá-los para a sua aprendizagem.

Ao longo da escolaridade obrigatória, sobretudo no 9º ano, a matemática era o meu maior “pesadelo”, sendo a única disciplina onde os resultados não eram os esperados. Contudo, grande parte das vezes perdoados pelos meus pais, visto que se tratava da matemática, a área em que todos os alunos recorrentemente apresentavam maiores dificuldades. No entanto, ao longo do ensino secundário e superior a minha relação com a matemática foi melhorando, isto deve-se à forma como enfrentamos os nossos “pesadelos” e sobretudo aos professores com quem nos fomos cruzando ao longo do nosso percurso escolar e as estratégias de ensino e aprendizagem por eles utilizadas.

Uma vez que iria ter a oportunidade de lecionar por um curto período de tempo matemática, o meu principal objetivo era conseguir mostrar aos meus alunos que a matemática é fundamental para a formação do cidadão e não é um “bicho de sete cabeças”, podendo ser acessível a todos ao mesmo tempo que pode ser divertido e entusiasmante aprender matemática. Tal como, refere o Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB), (ME,2007), devemos apostar numa “formação que promova nos alunos uma relação positiva com a disciplina e desenvolver a confiança dos alunos nas suas capacidades para trabalhar com a matemática”. (p.3)

Pertinência do estudo

A Matemática é uma área com um poder enorme na sociedade, sem nos apercebermos utilizamo-la, nem que seja no simples ato de programar o despertador para um dia de aulas.

A Matemática deve ser desenvolvida, precocemente, em contexto escolar, pois num futuro próximo a formação e o contacto inicial com esta área curricular trará benefícios quer a nível pessoal, quer profissional. Cada vez mais é exigido à educação e em concreto à escola uma formação sólida na área da matemática, “uma formação que permita aos alunos compreender e utilizar a Matemática” (ME,2007, p.3). Muitas vezes utilizamos a Matemática aplicando somente processos sem tentar compreendê-los, quando isto acontece não estamos a utilizar a Matemática de forma correta.

O ensino da Matemática não termina aquando da conclusão do percurso académico, vai para além do que aprendemos diariamente na escola.

Focando agora a minha atenção, no tema central deste trabalho de investigação, Estatística, devo referir a importância da investigação nesta área em concreto. A estatística é um tema matemático que promove a argumentação, comunicação, raciocínio, desenvolvimento do espírito crítico, entre outros. Cabe ao professor “desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas.” (ME,2007. p.42), Este objetivo está definido com o propósito principal do ensino da Organização e Tratamento de Dados no 2º Ciclo do Ensino Básico. Segundo diversos autores, Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) é fundamental alfabetizar

estatisticamente alunos de modo a perceberem as notícias que lhes chegam e desenvolver-lhes a capacidade de argumentar e intervir sobre elas, ou seja, a competência matemática que se deve desenvolver inclui conhecimentos de Estatística e Probabilidades, os quais constituem uma ferramenta importante em diversas áreas da atividade científica, profissional, política e social. Desta forma, afirma-se a importância da Estatística para o conhecimento do mundo.

Segundo Garfield e Ahlgren (1988, citados por Fernandes, 2009) os alunos procuram na Estatística à semelhança de outros tópicos matemáticos (Geometria, Álgebra) uma resposta única e definitivamente correta ou errada, isenta de qualquer ambiguidade ou erro. No entanto, a Estatística é definida pelo carácter aproximado das suas respostas e a existência de algum erro a elas associadas. Desta forma Moore (1992, citado por Fernandes, 2009) considera a Estatística uma ciência dos números em contexto, afirmando que a Estatística é uma ciência matemática, mas não um ramo da matemática, pois apresenta modos de pensamento muito característicos e distintos dos métodos específicos e da teoria matemática.

Tendo em conta os conteúdos abordados ao longo do 2º Ciclo do Ensino Básico, no tema matemático Organização e Tratamento de Dados, facilmente identificamos uma “ligeireza” em relação à Geometria e à Álgebra, por isso é que os alunos rotulam este tema como fácil, acessível e intuitivo. No entanto, isto não é totalmente verdade, pois existem conteúdos que não são de fácil compreensão, como é o caso da construção e interpretação de tabelas de frequências, assim com das medidas de tendência central, a média e moda (Fernandes, 2009).

Problema e questões de investigação

Tendo presente o referido anteriormente definiu-se como problema compreender o desempenho dos alunos de uma turma de 5º ano de escolaridade durante a leção do tema OTD, em particular os conteúdos média e moda. Pretendia-se analisar os modos de resolução utilizados pelos alunos nas tarefas propostas, identificando as principais dificuldades e raciocínios estatísticos utilizados na mobilização dos conhecimentos adquiridos.

Assim este estudo foi orientado tendo em conta as seguintes questões: (i) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos em OTD? (ii) Que dificuldades apresentaram os alunos na resolução de tarefas que envolvam conceitos de média e moda? (iii) Que tipo de raciocínio utilizam os alunos nas tarefas que envolvam o conceito de média e moda?

CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA

Ao longo deste capítulo apresenta-se uma pesquisa elaborada com o objetivo de compreender o estudo em causa, isto é, o ensino de OTD, no 2º Ciclo do Ensino Básico (CEB).

Este inicia-se com uma análise geral às orientações curriculares de matemática para o 2º CEB, neste item pretendo analisar de uma forma vertical os programas de Matemática publicados em 2007 e o mais recente em 2013. Segue-se uma revisão da literatura relacionada com o ensino e aprendizagem em OTD, em particular algumas capacidades transversais que mais se relacionam com este tema, o raciocínio e a comunicação matemática, e alguns conceitos estatísticos, como a média e a moda. Para finalizar são apresentados alguns estudos empíricos realizados no âmbito deste tema.

As orientações curriculares para a Matemática do Ensino Básico

Neste tópico irei focar três situações distintas que me permite fazer uma análise global, acerca do ensino da Matemática em Portugal, partindo dos documentos programáticos.

O Programa de Matemática no Ensino Básico

Após análise detalhada dos programas de Matemática do ensino básico (PMEB) de 2007 (ME,2007) e de 2013 (MEC, 2013), facilmente encontramos diferenças, de seguida mencionarei algumas dessas situações.

Quando debruçamos a nossa atenção para as finalidades do ensino da Matemática, o novo programa menciona três finalidades: A estruturação do pensamento; a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade (MEC,2013), sendo estas estritamente relacionada com a área de Matemática.

Em comparação com o PMEB anterior, este emite apenas duas finalidades, comuns aos três ciclos de escolaridade básica, sendo elas: (1) promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados; (2)desenvolver

atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência. (PMEB, 2007)

As finalidades apresentadas pretendem formar alunos a nível pessoal, profissional e social, visto que, foca a sua atenção na integração com outras áreas de saber e em interligar as aprendizagens com o quotidiano dos alunos.

Tendo agora em conta os objetivos delineados, voltamos a encontrar uma grande disparidade, visto que o programa mais recente os distribuem por três níveis de ensino, ao contrário do anterior que define nove objetivos gerais, comuns aos três ciclos de escolaridade. Numa interpretação mais pessoal, torna-se mais compreensível a situação apresentada pelo programa publicado em 2007, visto que se pretende que o ensino da Matemática seja um todo articulado e coerente.

A principal diferença surge aquando da análise da distribuição dos temas matemáticos ou os domínios de conteúdos, tal como é denominado no recente programa. No primeiro ciclo do ensino básico são abordados os seguintes temas: Números e Operações (NO); Geometria e Medida (GM) e Organização e Tratamento de Dados (OTD), no entanto, surgem alguns conceitos de álgebra (ALG), através do trabalho com sequências e padrões geométricos. No segundo ciclo do ensino básico são abordados quatro domínios: NO; GM; ALG e OTD. Quanto ao terceiro ciclo, são lecionados os mesmo temas que no ciclo anterior. De referir que no presente programa surgiu um pequeno ajuste na denominação do tema matemático de Geometria, passando de Geometria para Geometria e Medida.

No programa homologado em 2013 são nos apresentados apenas conteúdos para cada um dos temas matemáticos, repartidos por anos de escolaridade, o que não acontece no documento anterior, no qual temos evidenciado, conteúdos, objetivos específicos e algumas notas, notas estas que se revelam fundamentais para o professor, pois ajudam a esclarecer o que se pretende atingir. Estes aspetos encontram-se divididos em dois grupos no primeiro ciclo, que agrupa o 1º com 2º ano de escolaridade e o 3º com o 4º, no segundo ciclo encontramos apenas um grupo, que agrega o 5º com o 6º ano de escolaridade, o que dá maior oportunidade de gestão ao docente.

Um aspeto relevante que se diferencia é a presença da descrição detalhada, das capacidades transversais, cujo programa de 2007 apresenta, a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. O programa em vigor, menciona

numa fase inicial as capacidades transversais, no entanto não as enfatiza, mostrando até que estas não são ferramentas cruciais no ensino da Matemática.

A Organização e Tratamento de Dados nos programas do 1º ao 2º Ciclo do Ensino Básico

Debruçando-me agora sobre o domínio OTD, mais concretamente no 1º CEB, apresento na tabela abaixo os conteúdos abordados neste tema, segundo o programa homologado em 2007 e 2013.

Tabela 1: Comparação do PMEB 2007 e 2013

Organização e Tratamento de Dados	
PMEB 2007	PMEB 2013
Representação e Interpretação dos dados;	Representação de conjuntos;
Representação e interpretação dos dados e situações aleatórias.	Representação de dados;
	Representação e tratamento de dados;
	Tratamento de dados.

Como se constata pela tabela o programa em vigor deixou cair as situações aleatórias e dá relevância à representação de conjuntos.

Na tabela estão representados os conteúdos/ tópicos centrais delineados pelo PMEB de 2007/2013, no entanto, para cada um deles encontramos conteúdos específicos, como por exemplo, moda, gráficos de barras, leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos. Importa referir que existem alguns conteúdos que são neste momento lecionados mais cedo, o que é o caso das tabelas de frequência absolutas e relativas, visto que no programa anterior (2007) eram apenas lecionados no segundo ciclo, no entanto, neste momento já são conteúdos lecionados no 1º CEB.

Denotar que as situações aleatórias não são contempladas no programa de 2013.

Analisando agora, apenas o Programa de Matemática que se encontra em vigor (2013), no que diz respeito aos conteúdos relacionados com o ensino de OTD, verifiquei, uma evolução significativa entre os tópicos lecionados no 1º e 2º CEB (**anexo I**). Importa referir que desde os primeiros anos de escolaridade obrigatória, 1º e 2º ano se introduzem conteúdos e conceitos de OTD, no entanto os conteúdos lecionados nestes

anos de escolaridade são muito simples, como é o caso dos diagramas de Venn e os pictogramas, que facilmente são compreendidos pelos alunos. Com o avançar do percurso escolar a complexidade dos conteúdos abordados aumenta. No que refere o 1º ciclo, os conteúdos acabam por ser “repetidos” ao longo de quatro anos não existindo alterações significativas.

A principal diferença entre o 1º e 2º CEB, surge a nível dos conteúdos, uma vez que no 5º ano de escolaridade são introduzidos nos conteúdos, entre eles, os gráficos cartesianos, aos quais estão associados conceitos como abcissas, ordenadas, coordenadas, referenciais cartesianos, ortogonais e monométricos, os gráficos de barras, de linhas e circulares e por fim a média aritmética. No entanto, outros surgem como revisão do 1º ciclo, o que é o caso dos gráficos de barras e os pictogramas.

Em suma, podemos afirmar que o programa dá continuidade aos conteúdos lecionado entre o 1º e 2º CEB, aprofundando conhecimentos e introduzindo novas aprendizagens.

O ensino e aprendizagem da Organização e Tratamento de Dados

Neste tópico pretendo referir a importância do ensino e aprendizagem da Organização e Tratamento de Dados. Facilmente se cria uma ligação entre este tópico matemático e a vida real, logo os cidadãos reconhecem a OTD, como uma área de conhecimento fundamental. Batanero e Dias (2004, citado por Pimenta, 2009) referem que o ensino da estatística deve centrar-se nas suas aplicações e a sua utilidade deve ser demonstrada em diversas áreas.

Como verificamos no item anterior, com a introdução do PMEB de 2007, o tema OTD, anteriormente designado por estatística é lecionado desde muito cedo (1º ciclo) e alargado a todos os níveis de ensino, o que considero uma mais valia pois permite desenvolver a literacia estatística nos alunos desde muito cedo, dada a sua relevância para a sua cultura matemática.

Segundo Gal (2002, citado por Colaço & Henriques, 2012, p.395) “a literacia estatística é a capacidade de interpretar, avaliar criticamente e comunicar acerca de informação estatística”. Enquanto que para, Garfield (1998, citado por Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011) a literacia estatística é o entendimento da linguagem

estatística, ou seja, conhecer a sua terminologia, os seus símbolos, ter a capacidade de interpretar gráficos e tabelas e entender informações estatísticas presentes nos jornais, revistas e noutros meios de comunicação. Estas habilidades devem ser entendidas como uma só, pois encontram-se correlacionadas entre si.

Gal (2002, citado por Pimenta, 2009) afirma que os cidadãos adultos devem ter a capacidade de ler, interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, apresentar argumentos apoiados em dados ou fenómenos estocásticos que encontram em diversos contextos; discutir e comunicar opiniões em relação a informações estatísticas sempre que seja relevante.

O ensino deste tema no 2º ciclo apresenta um objetivo primordial desenvolver “a capacidade de compreender e produzir informação estatística” (PMEB, 2007, p.42), uma vez que cada vez mais cedo os alunos têm contacto com informações de carácter estatístico. Com a introdução do PMEB em 2013, foram poucas as modificações sofridas neste tema matemático, mantendo-se a base da importância de desenvolver nos nossos alunos a literacia estatística. No entanto os alunos devem adquirir estes conhecimentos de forma progressiva, assim sendo, Watson (1997, citado por Pimenta, 2009) apresenta um modelo que contém três componentes de dificuldade progressiva: i) o aluno deve adquirir o conhecimento básico dos conceitos de estatística e probabilidades; ii) compreender raciocínios e argumentos estatísticos presentes em diversos contextos; e iii) apresentar uma atitude crítica perante informação estatística, levantando questões sempre que seja pertinente.

Rumsey (2002, citado por Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011) refere que para os alunos se tornarem bons cidadãos estatísticos, devem entender conceitos estatísticos suficientes para serem capazes de entender informações com que somos enfrentados diariamente (e.g. gráficos, tabelas), sendo capaz de pensar criticamente sobre elas, de modo a tomar decisões acertadas perante as mesmas.

Para cumprir o objetivo principal para o ensino da OTD no 2º CEB e em todos os outros níveis de ensino, o professor deve certificar-se que desenvolve nos seus alunos o raciocínio estatístico e a comunicação matemática. Para que este seja atingido com sucesso o professor deve criar situações em sala de aula em que o aluno se sinta encorajado a formular questões, expor as suas dúvidas, expressar a sua opinião. Segundo Henriques e Colaço (2012) a forma mais correta para atingir este objetivo é

promover um trabalho exploratório e investigativo, onde o aluno é o principal interveniente, ele formula as questões, recolhe e organiza os dados e por fim tira as suas conclusões.

Durante o ensino da OTD o professor deve incentivar os alunos para o uso adequado dos termos e conceitos estatísticos, no entanto não se pretende que alunos deste nível de ensino (2º CEB) sejam capazes de elaborar estudos estatísticos complexos, mas sim e compreendam e saibam aplicar as ideias básicas da estatística (Martins & Ponte, 2010). Envolver os alunos neste processo leva a que estes atribuam significado aos conceitos estatísticos.

As Capacidades Transversais

Comunicação Matemática

A comunicação constitui um processo social e dinâmico onde os intervenientes trocam informações e influenciam-se mutuamente.

A comunicação na sala de aula de matemática tem um papel crucial no processo de ensino – aprendizagem.

Ponte e Serrazina (2000) referem como aspetos fundamentais a interação continuada entre dois intervenientes na sala de aula e a negociação de significados. Os participantes no processo comunicativo devem intervir e atribuir significado a novos conceitos. O professor tem um papel dominante na estruturação do discurso produzido na aula, e de um modo geral, em todo o processo comunicativo.

Quando o nosso foco é a sala de aula podemos distinguir dois tipos principais de interações, que se estabelecem entre aluno – aluno e professor aluno.

Vários autores afirmam que as interações aluno - aluno desenvolvem-se ao longo da resolução de problemas e na realização de trabalhos de grupo. Esta tipologia afasta-se das características do ensino tradicional, onde o professor simplesmente “debita” conceitos matemáticos (Alro & Skovsmose, 2002, citado por Martinho & Ponte, 2005).

Por outro lado, a interação professor - aluno varia consoante o tipo de aula adotado. Numa aula que não se limita apenas à exposição de matéria e resolução de exercícios, mas que permita ao aluno dialogar e levantar questões pertinentes, o

professor assume o papel de coordenador e não de controlador (Almiro, 1997, citado por Martinho & Ponte, 2005). No entanto, quando o professor promove o diálogo através de questões de respostas curtas e diretas, não permite que os alunos partilhem os seus pensamentos e ideias, o questionamento não permite promover a aprendizagem, desta forma estamos perante um ensino tradicional “camuflado”.

Outro objetivo fundamental da comunicação é a negociação de significados, isto é a criação de conexões entre uma nova ideia e os conhecimentos prévios do aluno.

Facilmente se salienta o papel do professor ao longo de todo o processo comunicativo. Cabe ao professor a difícil tarefa de criar um ambiente propício à comunicação, isto é criar uma atmosfera de respeito e confiança, de modo a que os alunos se sintam confiantes e confortáveis para comentar, argumentar e discutir as ideias dos outros, sem serem alvo de chacota (Martinho & Ponte, 2005). O professor tem ainda a tarefa de orientar e gerir o discurso dos alunos, para estruturar a comunicação na sala de aula, recorre-se com frequência a colocação de questões. Segundo Love e Manson (1995, citado por Martinho & Ponte, 2005) existem três tipos de perguntas, denominadas por, questões de focalização, de confirmação e de inquirição. As questões de focalização têm como principal objetivo centrar a atenção do aluno num conceito ou aspeto específico. As segundas pretendem testar conhecimentos, sendo as respostas dadas a este tipo de questionamento, diretas e únicas, não existindo espaço para dúvidas. Por fim, as questões de inquirição pretendem obter alguma informação por parte do aluno.

Lemke (1985, citado por Martinho, 2009) afirma que as perguntas se enquadram numa forma de interação designada por “sequência triádica” ou “diálogo triádico”. Esta designação descreve a sequências de falas, normalmente a fala do aluno surge entre duas do professor, esta sequência é constituída por três momentos, a iniciação, a resposta e a avaliação. São vários os autores que afirmam que esta sequência é uma interação tomada por defeito por alguns professores, uma vez que se trata de uma interação forçada, onde o professor é o principal interveniente (Alro & Skovsmose, 2002, citado por Martinho, 2009). No entanto, ainda existem professores que acreditam que através desta estratégia podem envolver os alunos, no entanto esta participação é limitada a respostas muito curtas e por solicitação do professor. Esta sequência pode-se definir em grande quantidade mas em baixa qualidade.

Sherin (2002, citado por Martinho, 2009) reforça o papel do professor dizendo que este deve apoiar as tentativas de explicação daquilo que os alunos fazem e pensam e incentivar à partilha de ideias, utilizando-as sempre que possível como ponto de partida para uma “discussão” ou argumentação. No entanto, não chega apenas garantir que os alunos participem, que expliquem os seus raciocínios uns aos outros e que se escutem para que as aprendizagens ocorram. Por vezes, as explicações não são compreendidas ou simplesmente não são aproveitadas de forma ativa por aqueles que a ouvem.

Outro fator, não menos importante é a seleção das tarefas a serem realizadas em sala de aula. O professor deve selecionar tarefas que promovam o diálogo e a partilha de experiências e ideias. Isto torna-se mais fácil em OTD, visto que na maioria das tarefas desenvolvidas os dados recolhidos podem ser obtidos a partir da realidade, o que permite aos alunos estarem mais predispostos à partilha de ideias ou opiniões. Isto é, tarefas com “pano de fundo” problemas do quotidiano facilita a atribuição de significado por parte dos alunos para além do seu envolvimento.

O NCTM (1994) defende que as tarefas e os materiais utilizados nas aulas de matemática devem ser variados e promover o diálogo centrado nas ideias matemáticas e não em cálculos e procedimentos.

O professor é a “chave” da comunicação em sala de aula, pois é este que deve selecionar tarefas, proporciona momentos de diálogo, incentiva a partilha de ideias e formula novas questões. Podemos de certa forma atribuir ao professor a difícil função de “orientar” a comunicação, o que nem sempre é fácil, mas essencial para que o professor ensine e o aluno aprenda.

Raciocínio estatístico

De acordo com o dicionário de língua portuguesa, raciocínio é o ato de raciocinar, isto é, um encadeamento aparentemente lógico de juízos ou pensamentos. Raciocinar é dar uso à razão para conhecer, julgar, criar relações, fazer cálculos e deduzir informações e tirar conclusões.

O NCTM (2007) refere que cada vez mais se reconhece que ser capaz de raciocinar matematicamente é essencial para que os alunos aprendam em compreensão.

Yakel e Hanna (2003, citado por Boavida & Menezes, 2012) afirmam que o raciocínio matemático pode ser uma atividade partilhada em que quem aprende interage com os outros para resolver problemas matemáticos. Considerar como correto esta definição de raciocínio é aceitar a relação existente entre as diversas capacidades transversais, a resolução de problemas, a comunicação e o raciocínio matemático.

Focando a nossa atenção para o raciocínio estatístico, este representa uma habilidade para trabalhar com as ferramentas e conceitos estatísticos aprendidos. Segundo Galfield (2002 citado por Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011) é a forma tal qual uma pessoa raciocina com ideias estatísticas e as relaciona com informações estatísticas. Para tal é necessário organizar, interpretar e representar conjuntos de dados.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) afirmam que raciocínio estatístico significa “entender um processo estatístico e ser capaz de explica-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais” (p.29).

Vários autores diferenciam raciocínio matemático de raciocínio estatístico delegando que estatística é uma ciência à parte da matemática. Moore (1992, citado por Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011) explica esta distinção referindo que “ a estatística tem a sua própria substância, os seus próprios conceito e modos de raciocínio” (p.29). Também Gal e Garfield (1997, citado por Campos et al, 2011) confirmam as ideias de Moore (1992), diferenciando o raciocínio matemático do estatístico, tendo por base os seguintes critérios: (i) Na estatística, os dados são apresentados sob a forma de números, aos quais são atribuídos significados. Estes são a base para a análise e interpretação de dados; (ii) Os conceitos e procedimentos matemáticos são utilizados como parte da resolução de problemas estatísticos; e (iii) Uma das características fundamentais dos problemas estatísticos é que estes normalmente não apresentam apenas uma solução numérica. Os problemas estatísticos começam com um questionamento e terminam com uma opinião, que deve ser fundamentada tendo por base conceitos teóricos e resultados práticos. Na estatística as soluções não são classificadas como certas ou erradas.

Há alguns autores que identificam diferentes tipos de raciocínios estatísticos. Por exemplo, Garfield e Gal (1999, citado por Campos et al, 2011) enumeram cinco tipos de raciocínios estatísticos, que os alunos devem desenvolver ao longo das suas aprendizagens estatísticas: (i) Raciocínio sobre os dados, a ele está associado a capacidade de reconhecer e classificar os dados como qualitativos, quantitativos discretos ou contínuos. Esta etapa facilita a seleção do tipo de gráfico, tabela ou medida estatística que melhor representa os dados recolhidos; (ii) Raciocínio sobre representação dos dados, capacidade de ler e interpretar informação a partir de gráficos, sabendo que cada tipo de gráfico é utilizado para representar um determinado conjunto de dados; (iii) Raciocínio sobre medidas estatísticas, encontra-se relacionada com a seleção e identificação das medidas a utilizar num determinado conjunto de dados, no entanto é importante perceber que informação nos é fornecida através das mesmas. Estas medidas são muitas vezes utilizadas para comparar diversas distribuições, daí surge a necessidade de incluir uma medida central e uma medida de dispersão sempre que se desenvolve um resumo descritivo dos dados; (iv) Raciocínio sobre incerteza, entender e utilizar conceitos de aleatoriedade, probabilidade e semelhança para caracterizar dados. Utilizar métodos apropriados para determinar semelhanças entre diferentes situações, para tal podemos criar simulações, diagramas de árvore entre outros; (v) Raciocínio sobre amostras, compreender a relação que existe entre a amostra e a população, assim como o que pode ser determinado a partir delas. Criar relações corretas entre estes dois conceitos, quanto maior for a amostra melhor representada esta a população em estudo; e (vi) Raciocínio sobre associações, ter a capacidade de interpretar relações entre variáveis, através de tabelas de dupla entrada e gráficos. No entanto, o facto de existir uma correlação entre variáveis não indica obrigatoriamente uma relação de causa efeito.

Associado à importância do desenvolvimento do raciocínio estatístico temos também que delinear formas de avaliar esse desenvolvimento nos estudantes. Desta forma, espera-se a utilização de métodos de avaliação apropriados para revelar como os alunos raciocinam sobre conceitos estatísticos, como interpretam os resultados apresentados e tiram as suas próprias conclusões. Desenvolver o raciocínio estatístico nos alunos é uma tarefa complexa e de extrema dificuldade.

Garfield (2002, citado por Campos et al, 2011) identifica 5 níveis de raciocínio estatístico como tentativa de classificar o seu desenvolvimento nos alunos. O nível 1 denomina-se por raciocínio idiossincrático e nele inserem-se os alunos que usam e conhecem alguns termos e símbolos estatísticos sem entendê-los, o que leva à criação de relações impossíveis. No nível 2, o raciocínio verbal, os alunos verbalizam corretamente alguns conceitos, mas não os aplicam no seu comportamento. Neste nível os alunos são capazes de selecionar uma definição correta, no entanto, não entende por completo o seu significado. No nível 3, raciocínio transicional, o aluno é capaz de identificar corretamente algumas dimensões de um processo estatístico, mas não integra por completo essas dimensões. No nível 4, o raciocínio processivo, o aluno identifica corretamente dimensões de um conceito ou processo estatístico, no entanto ainda não entende por completo o processo. Por fim, o nível 5, designado por raciocínio processual integrado, integram-se todos os alunos que são capazes de aplicar os conceitos de forma eficaz e até mesmo explicá-lo por palavras próprias.

DelMas (2002, citado por Campos et al, 2011) refere que o desenvolvimento do raciocínio estatístico deve ser encarado como um objetivo explícito no ensino da estatística. Para tal devem ser desenvolvidas atividades ou tarefas em sala de aula que vão além da aprendizagem e aplicação de procedimentos, para valorizar métodos que exijam dos alunos um conhecimento profundo dos processos estatísticos.

De acordo com DelMas (2002), Campos (2007, citado por Campos et al, 2011) acredita que é possível desenvolver o raciocínio estatístico nos alunos. No entanto, aponta o professor como personagem principal neste processo, pois cabe a ele criar rotinas na sala de aula e incentivar à descrição verbal ou escrita de processos estatísticos.

Garfield e Bem-Zvi (2008, citado por Campo et al, 2011) apontam como estratégias para promover o raciocínio estatístico “ o trabalho colaborativo em grupo, colaborativo, pois assim a aprendizagem ficava mais centrada no aluno, na medida em que ele aprende pela experiência e com os outros, ao invés de receber o conhecimento do professor” (p.37). No PMEB (2007) encontramos referências a este tipo de trabalho, referindo que este tem um maior impacto sobre os alunos, pois com a realização de tarefas estatísticas os alunos deparam-se com todas as fases de uma investigação estatística. De acordo com Colaço e Henriques (2012), a participação ativa dos alunos na

recolha, na organização e na interpretação dos dados permite que estes compreendam na íntegra todo o processo e que em simultâneo desenvolvam “ as capacidades de argumentar, criticar, refletir e usar significativamente os conhecimentos e os procedimentos ligados aos próprios conceitos estatísticos” (p.406).

Garfield e Bem-Zvi (2008, citado por Campo et al, 2011) descrevem o ambiente propício para o desenvolvimento do raciocínio estatístico, no qual referem alguns princípios fundamentais que relacionam atividades, debates, tecnologias e processos de ensino aprendizagem, são eles: i) dar relevância às ideias centrais da estatística em vez de apresentar apenas procedimentos; ii) realizar estudos estatísticos utilizando dados reais e de interesse para o aluno; iii) promover atividades que permitam o desenvolvimento do raciocínio estatístico; iv) utilizar as novas tecnologias como ferramenta de análise de dados; v) promover debates/ discussões que incluam argumentos estatísticos; vi) uso de instrumentos de avaliação diversificados para diagnosticar as principais dificuldades dos alunos e criar um ambiente propício ao desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Quando estão reunidos todos estes princípios estamos perante um professor que cumpre o seu papel, isto é, apresenta o problema, guia o debate, antecipa raciocínios errados, certifica que os alunos estão motivados, esclarece todas as dúvidas, entre outros aspetos.

Desenvolver o raciocínio estatístico nos estudantes é uma tarefa complexa e de extrema dificuldade, pelo que o professor deve estar atento quer às tarefas que seleciona quer à maneira como as explora em sala de aula.

Os conceitos estatísticos: Moda e Média

O conceito de média é introduzido no 2º ciclo do ensino básico e os alunos apresentam com frequência dificuldades na sua aquisição. Segundo Batanero e Godino (2004) a média é um dos principais conceitos estatísticos que tem diversas aplicações no nosso quotidiano, no entanto pode ser muito complexo.

A média é uma medida de localização do centro da amostra, obtém-se somando todos os elementos de uma distribuição e dividindo o resultado da soma pelo número desses elementos.

Leavy e Loughlin (2006, citados por Santos & Ponte, 2012) indicam que existem dois tipos de compreensão da média: *Concetual e Processual*. Numa perspectiva concetual, a média pode ser vista como ponto de equilíbrio ou centro de gravidade, representando o conjunto de dados, ou seja, a média é um valor que representa um conjunto de dados como se todos fossem iguais, de forma a que os valores mais altos compensem os mais baixos.

A nível processual “ a média aritmética é o valor no qual a soma dos desvios em relação à média numa direção é igual à soma dos desvios na outra direção” (p.473), isto é, aplicação direta da fórmula da média aritmética.

Strauss e Bichler (1988, citados por Magina, Cazola, Gitiran & Guimarães, 2010) referem que devem ser definidas algumas propriedades que facilitem a compreensão do conceito de média. Essas propriedades são: (1) a média está localizada entre valores extremos; (2) a média pode não coincidir com nenhum valor do conjunto de dados; (3) a média pode ser expressa por um número que não tem correspondência com a realidade, vejamos o caso, quando afirmamos que em média um casal tem 2,3 filhos; (4) no cálculo da média todos os valores são incluídos, isto é, os nulos e os negativos. É fundamental que os alunos compreendam estas propriedades para facilmente entenderem o conceito de média.

No que respeita à moda, existe uma relação entre este conceito e o quotidiano dos alunos, uma vez que, quando falamos de moda referimo-nos aquilo que encontramos com maior regularidade na sociedade.

Este conceito que surge no 1ºCEB, no 3º e 4º ano de escolaridade, normalmente os alunos não apresentam dificuldades na sua aquisição e definem moda como o valor que surge com maior frequência num determinado conjunto de dados. No entanto, alguns alunos apresentam dificuldades em identificar a moda em variáveis quantitativas discretas.

Foram realizados alguns estudos empíricos no âmbito da OTD que se focavam nos primeiros anos de escolaridade, reforçando as dificuldades que os alunos sentem ao longo da aquisição dos conceitos estatísticos, em particular nas medidas de tendência central, a média e a moda.

Os estudos aqui apresentados surgiram no âmbito do mestrado de habilitação à docência do 1º e 2º CEB e foram realizados em turmas de 5º ano de escolaridade, sendo eles, Silva (2014), Rodrigues (2014), Antunes (2014).

Silva (2014), desenvolveu um estudo qualitativo, com uma turma de 5º ano de escolaridade, com o objetivo de compreender como os alunos interpretavam e respondiam a diferentes tarefas e simultaneamente identificar o raciocínio estatístico utilizado para a realização das mesmas. A autora optou por definir três tópicos ao longo da sua investigação, sendo eles, construção e análise de gráficos e tabelas frequências absolutas e relativas; moda e média; projetos. No que respeita ao primeiro tópico, os alunos apresentavam alguma “distrações” na construção de gráficos, como o esquecimento da legenda dos eixos, do título do gráfico e da origem das coordenadas. Na construção das tabelas de frequências a principal dificuldade detetada foi os arredondamentos, que segundo a autora não foi relevante para o estudo. No segundo tópico, média e moda, a autora conclui que os alunos não apresentam dificuldades na aplicação direta da fórmula para o cálculo da média, no entanto o mesmo não acontece, quando tem que interpretar o conceito e os dados para chegarem à solução de determinado problema. Esta dificuldade acentua-se quando não se obtém como resultado um número inteiro. Quanto à moda, os alunos sentiram dificuldades na sua identificação em variáveis quantitativas discretas. Por fim, no terceiro tópico, projetos, a autora classifica o desempenho dos alunos como satisfatório, uma vez que, não são evidenciadas dificuldades na sua execução.

O estudo de Rodrigues (2014), de natureza qualitativo, tinha como principal objetivo compreender o desempenho dos alunos em tarefas de OTD e identificar as dificuldades sentidas pelos alunos. Esta investigação seguiu, também, uma metodologia qualitativa, com recurso ao *design* estudo caso. A autora classifica o desempenho dos alunos como satisfatório, no entanto aponta alguns aspetos que podem ser melhorados, alguns deles evidenciados por Silva (2014), particularmente na construção de gráficos de barras, onde os alunos apresentam falhas no cumprimento das regras básicas de construção de um gráfico, como o título, a legenda dos eixos, o espaçamento uniforme entre barras, entre outros. Outra dificuldade evidenciada pela autora recai sobre o conceito de média, em tarefas que envolviam um conhecimento conceptual de média,

uma vez que na maioria das tarefas a aplicação do conceito não era direta, surgia a necessidade de interpretar os dados e resultados.

O último estudo analisado, Antunes (2014), é de caráter qualitativo, realizado numa turma de 5º ano de escolaridade. O objetivo principal deste estudo é identificar e compreender as principais dificuldades sentidas pelos alunos na resolução de tarefas de OTD, relacionadas com a construção de gráficos, moda e média, assim como os modos de raciocínio e comunicação que são utilizados na resolução das tarefas propostas. A autora aponta como principal dificuldade a aquisição do conceito de moda e de média, sendo evidente nas respostas dos alunos a confusão criada em tornos destes conceitos. No âmbito da moda, muitos alunos apontam para moda o valor maior da frequência absoluta. Quanto à média os alunos compreendem bem o conceito e sabem aplicar o algoritmo, no entanto apresentam dificuldades em interpretar o seu valor. No que respeita à comunicação matemática utilizada, os alunos apresentam dificuldades na análise e interpretação quer de enunciados quer de resultados. A autora refere a dificuldade que os alunos apresentam na comunicação escrita, uma vez que a falta de vocabulário torna as suas respostas pobres. Na comunicação verbal é evidente o medo de errar perante o grupo (turma). Quanto ao raciocínio estatístico a autora classifica o raciocínio adequado as tarefas propostas, isto é, perante as diversas propostas didáticas os alunos adaptaram a sua forma de pensar.

Em suma, os três estudos analisados evidenciam algumas das dificuldades dos alunos em relação ao estudo de OTD, nomeadamente em relação à construção de gráficos, referindo que os alunos não cumprem as regras definidas para a sua construção. No que respeita as medidas de posição central, moda e média, as investigadoras apontam, que em todas as turmas, os alunos apresentam dificuldades na interpretação do conhecimento concetual da média.

CAPÍTULO III – A METODOLOGIA

Neste capítulo descreve-se a metodologia adotada neste projeto de investigação. Iniciando-se por apresentar uma fundamentação teórica sobre a investigação qualitativa em educação, e em particular, o estudo caso qualitativo. De seguida apresentam-se as opções e procedimentos adotados para o desenrolar deste projeto, referindo o delineamento do estudo, justificando a escolha do estudo de caso, descrevendo a recolha de dados efetuada ao longo deste estudo assim como a sua análise.

A Investigação em Educação

A Investigação Qualitativa em Educação

Segundo Bogdan e Biklen (1994) a investigação em Educação é um processo naturalista, pois o investigador tem um papel ativo ao longo de toda a investigação, encontra-se fortemente envolvido com os participantes dos estudos. De acordo com Guba e Wolf (1978, citado por Bogdan & Biklen, 1994) podemos considerar a investigação qualitativa como um “naturalista, porque o investigador frequenta locais em que naturalmente se verificam fenómenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas” (p. 17).

Segundo Vale (2004), os processos de observar, registar, analisar, refletir, dialogar e repensar são partes essenciais da investigação. Um estudo qualitativo inicia-se com a identificação do problema que dê orientação ao estudo num “espaço” onde possa ser estudado. O propósito da investigação é “resolver” o problema, no sentido de acumular conhecimentos suficientes que nos levem à sua compreensão ou explicação.

Os dados recolhidos ao longo deste tipo de investigação designam-se como qualitativos, pois são bastante pormenorizados relativamente à caracterização dos participantes e à profunda análise. As estratégias que melhor representam a profundidade dos dados é a observação participante e a entrevista.

Bogdan e Biklen (1994) definem cinco características fundamentais da investigação qualitativa, nomeadamente: (1) Considerar que o ambiente natural é a principal fonte de recolha de dados e o investigador é o protagonista. O investigador

recolhe dados através de contacto direto com os participantes e outros intervenientes, os investigadores qualitativos dão ênfase ao contexto em que os alunos estão envolvidos, e defendem que as ações são melhores compreendidas quando ocorrem em ambiente natural, visto que o comportamento humano é influenciado pelo contexto onde ocorre; (2) a investigação qualitativa é um processo descritivo, isto deve-se ao facto dos dados recolhidos serem apresentados sob a forma de palavras, imagens, gravações e não em números. Os dados incluem excertos de transcrições de entrevistas, vídeos, documentos pessoais (questionários). O investigador qualitativo considera todos os aspetos cruciais para a investigação, abordam o mundo de forma minuciosa, colocando constantemente questões de diversa natureza; (3) este tipo de estudo foca-se em todo o processo, a resposta não está apenas nos resultados obtidos, mas sim em tudo que nos leva até lá. O facto de toda a investigação decorrer em contexto natural (sala de aula), permite ao investigador observar a interação entre professor e alunos, que por vezes influencia os resultados, sem margens para dúvidas existem vários aspetos que “manipulam” os resultados, a afetividade é uma delas; (4) os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva, isto é não recolhem dados com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses contruídas, mas sim constroem os resultados consoante os dados se agrupam; e (5) os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão constantemente à procura de significado, pretendem atribuir significado as atitudes e comportamentos dos participantes.

Segundo Psathas (1973, citado por Bogdan & Biklen, 1994) os investigadores qualitativos em particular na área de educação estão constantemente a levantar questões com o objetivo de perceber o que os participantes do estudo experimentam, interpretam e estruturam o mundo social no qual estão inseridos.

Vários investigadores delinearam estádios ou fases de investigação, Morse (1994, citado por Vale, 2004), por exemplo, refere que a investigação qualitativa passa por seis estádios. O primeiro *estádio da reflexão*, é ao longo desta fase que o investigador define um tema e um problema a estudar, após observar o contexto. No *estádio do planeamento*, o investigador “desenha” ou planeia toda a investigação, a estratégia a utilizar, o local onde se vai desenrolar, delinear as questões de investigação, que vão orientar a próxima fase, o *estádio de entrada*, este marca o início da recolha de dados e da caracterização do contexto. Pouco depois iniciasse o *estádio de produção e*

recolha de dados, ao longo desta fase o investigador inicia a análise de dados, que decorrerá ao longo de toda a investigação. A etapa seguinte, *estádio de afastamento*, o investigador deve ser capaz de se “desligar” da investigação e refletir acerca do trabalho realizado. A última etapa, o *estádio de escrita* é o colmatar de todas as etapas anteriores. O processo de escrita exige ao investigador procurar fundamentos que justifiquem os resultados obtidos.

O estudo caso qualitativo

Merriam (1988, citado por Vale, 2004) refere que os investigadores qualitativos optam pelo design de estudo de caso quando pretendem obter uma compreensão, em profundidade, de fenómeno e do seu significado para os intervenientes do estudo. Considerando que um estudo de caso, debruça-se na compreensão detalhada de um contexto, de um indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico.

Seguindo as mesmas ideias desta autora, Yin (1989, citado por Vale, 2004) refere que:

O estudo caso é uma metodologia adequada quando as questões do “como” e “porquê” são fundamentais, quando o investigador tem muito pouco controlo sobre os acontecimentos e quando o objeto do estudo é um fenómeno que se desenrola em contexto real e para o qual são necessárias fontes múltiplas de evidência para o caracterizar. (p.139)

Stake (1999) distingue três tipos de estudo caso, nomeadamente: o estudo intrínseco, este adequa-se à situação em que se pretende obter uma melhor compreensão sobre um caso particular; o estudo de caso instrumental, utilizado quando se pretende compreender melhor um tema ou refinar uma teoria, isto acontece quando um tema se encontra em permanente mudança; por fim temos o estudo caso coletivo, quando o investigador investiga alguns casos em conjunto de modo a estudar um fenómeno. Não se trata de uma investigação em grupo, mas sim um estudo caso instrumental que se estende por vários casos.

Os estudos casos podem ainda ser agrupados em categorias. Podem ser de carácter exploratório, quando se realiza com o objetivo de recolher informação preliminar sobre um tema; descritivo, quando predomina a descrição de uma entidade que é objeto

em estudo; analítico, para explicar como ocorreram os fenómenos; e por fim interpretativo, que consente compreender a forma como os participantes percecionam a situação.

Merrian (1988, citado por Vale, 2004), refere algumas características do estudo caso em educação, mencionando que têm caráter *particularista*, visto que se foca apenas numa situação particular (caso). A definição do caso é um aspeto crucial neste género de investigação, através deles compreendemos a forma como um grupo de pessoas confronta uma posição; são *descritivos* pois o produto final de um estudo de caso é uma descrição rica e completa que nos permite compreender e interpretar os significados dos fenómenos em estudo; são *heurísticos*, porque facilitam a compreensão de um determinado fenómeno, mas também por tornar mais fácil a compreensão do leitor acerca desse fenómeno; por fim são *indutivos*, isto é toda a investigação tem como suporte o “*pensamento indutivo*”, isto consiste em compreender conceitos que emergem da recolha e análise de dados, que estão constantemente ligados a um contexto.

Segundo diversos autores, Merrian (1988); Yin (1989); Stake (1994), todos citados em Vale (2004) podemos definir o *estudo caso* como um estudo pormenorizado e aprofundado, que ocorre num contexto natural, previamente selecionado pelo investigador, onde este, através da observação participante assume o um papel fundamental na recolha de dados e envolve trabalho de campo. É uma investigação que procura explorar, descrever e explicar fenómenos dando maior importância ao processo em detrimento dos resultados.

Opções metodológicas e procedimentos do estudo

No presente trabalho de investigação pretende-se compreender e identificar as dificuldades apresentados pelos alunos do 5º ano de escolaridade em conceitos estatísticos de média e moda, associada a esta vertente ainda focará o raciocínio que os alunos utilizam na resolução de tarefas que envolvam estes conceitos.

Para dar resposta à questões orientadoras do estudo delineados anteriormente, optou-se por utilizar uma metodologia qualitativa, em particular um estudo caso, visto

que se pretende realizar um estudo em profundidade, para compreender o problema em estudo.

Escolha dos alunos caso

Antes de mais, importa referir que uma investigação que se designa por estudo caso, não se trata de uma investigação por amostragem. Quando se opta por esta metodologia não estudamos um caso com o objetivo de compreender ou entender outros casos. O principal objetivo do estudo caso é entender um caso específico e generalizar-se para uma teoria, e não compará-lo ou moldá-lo a outros casos.

Para selecionar um caso, o investigador coloca a prioridade na compreensão do problema e não na “busca” dos bons resultados. Devemos ter em conta que um qualquer momento da investigação, um caso previamente selecionado pode ser abandonado, por não cumprir com as expectativas do investigador e/ou não ser capaz de dar respostas aos objetivos delineados para o estudo. Segundo Stake (2009) o primeiro critério a ter em conta, deverá ser maximizar o que podemos aprender. Para tal devemos focar a nossa atenção nos objetivos delineados para a investigação, para selecionar os casos que melhor se “encaixam” no estudo, isto é aqueles que nos levem mais facilmente à compreensão do problema.

Vale (2004) refere que a seleção dos casos não advém de uma escolha aleatória, mas sim de uma escolha ponderada, criteriosa e intencional. Deste modo o período de observação foi crucial para a seleção dos alunos casos, visto que o investigador está do lado de “fora” da investigação, podendo observar com atenção o ritmo de trabalho dos alunos, as atitudes, a capacidade de comunicação, assim como a linguagem utilizada. Esta observação é iniciada mal se chega ao contexto educativo, em particular à sala de aula. Facilmente conseguimos atribuir características aos alunos distinguindo aqueles que poderão fazer parte do leque de alunos casos e aqueles que não apresentam requisitos para tal, após algumas observações é possível descrever potencialidades e fragilidades dos alunos. Quando foi iniciada a regência na área de matemática, concretamente em OTD, foram selecionados os alunos casos, tendo por base a posição de Stake (2009), que afirma que devemos selecionar mais alunos caso, do que os necessários à concretização do estudo para evitar de alguma forma possíveis imprevistos. A seleção dos alunos casos foi criteriosa, atendendo sobretudo a que os

alunos casos fossem bons comunicadores em relação à matemática, isto é que tivessem capacidade de explicar e argumentar a forma como pensavam e, globalmente apresentassem bons resultados académicos, por fim que mostrassem disponibilidade para colaborar no estudo. Numa primeira etapa foram selecionados quatro casos, que foram reduzidos apenas a dois. O motivo principal que levou apenas à seleção de dois dos quatro alunos casos foi a disponibilidade desses alunos, pois ao longo do estudo surgiram vários momentos de trabalho, após horário escolar e com os outros elementos nem sempre foi possível e também o facto dos outros alunos não acrescentarem informação relevante à investigação. No entanto, aquando da análise dos dados recolhidos, verificou-se que um dos casos, não acrescentava nada ao estudo e uma vez que não se pretendia criar uma comparação entre alunos, este estudo caso ficou reduzido a uma aluna, a Madalena, nome que é fictício de forma a assegurar a confidencialidade dos dados.

Contexto e procedimentos do estudo

Este estudo foi desenvolvido numa escola do 2º e 3º Ciclo do Ensino Básico, do concelho de Viana do Castelo, em particular numa turma do 5ºano de escolaridade, como já foi referido na primeira parte do presente relatório. A turma em comparação com as restantes turmas do mesmo ano de escolaridade tinha um número reduzido de alunos, 17 alunos, dos quais 3 rapazes e 14 raparigas. Este estudo decorreu nesta turma ao longo de três semanas de regência, no total de nove blocos de noventa minutos, em contexto sala de aula, como referido anteriormente.

O desenvolvimento deste estudo atravessou diversas etapas. A primeira denomina-se por observação, quer do contexto quer dos intervenientes do estudo (professora cooperante e alunos), esta fase foi crucial para a seleção dos alunos casos, pois tendo por base alguns critérios facilmente identificamos quais os alunos que devem participar neste estudo. Ainda no decorrer desta etapa analisou-se o conteúdo a lecionar ao longo das semanas de regência, visto que se seguia o programa em vigor e delineou-se o problema a estudar. De seguida surgiu a planificação das aulas e de todas as tarefas a desenvolver em sala de aula, que foram descritas detalhadamente. Esta etapa não é tão simples como parece, pois a seleção das tarefas é um trabalho minucioso, uma vez que temos que as adaptar ao grupo que nos é apresentado, tendo

em conta o nível de dificuldade e as características dos alunos e de acordo com os objetivos curriculares. Para finalizar colocámos em prática a etapa anterior, isto é a implementação tarefas em sala de aula. Esta fase surge associada à reflexão da prática pelos diferentes intervenientes, a professora cooperante, a professora supervisora, os alunos caso e a professora estagiária.

Partindo das etapas definidas anteriormente, o delineamento do estudo, a observação, a planificação, a intervenção e a reflexão, descreverei de uma forma breve o desenvolvimento deste estudo. De seguida, apresenta-se uma tabela que sintetiza todos os procedimentos levados a cabo para a realização desta investigação.

Podemos distinguir ao longo desta investigação quatro fases. A primeira fase podemos denominá-la por “integração”. Ao longo desta etapa que conhecemos o contexto, os participantes (professora cooperantes e alunos), o tema a ser abordado nas aulas e o problema a estudar, assim como as questões orientadoras. Na segunda fase o principal procedimento passa pela recolha bibliográfica, visto que através dela são analisadas as referências teóricas que suportam o estudo. É nesta fase que desenhamos a intervenção didática, selecionamos atividades e tarefas a propor em sala de aula. Na terceira fase inicia-se a implementação da intervenção didática que introduz as tarefas e alguns instrumentos de recolha de dados, como por exemplo os questionários e as entrevistas. Por fim, na quarta fase, inicia-se análise de dados e a redação do trabalho escrito.

Tabela 2: Calendarização e procedimentos do estudo

Data	Fases	Procedimentos
fevereiro/ março de 2014	1ª fase Observação do contexto e dos alunos.	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção do problema a estudar; - Opções metodológicas; - Demarcação das questões orientadoras; - Integração na escola; - Observação dos alunos; - Seleção dos possíveis alunos casos; - Revisão da literatura.
abril de 2014	2ª fase Planificação da intervenção didática.	<ul style="list-style-type: none"> - Recolha de referências bibliográficas; - Seleção e organização de tarefas a utilizar; - Adequação de estratégias de ensino aprendizagem;

- Revisão da literatura.		
maio/ junho de 2014	3ª fase Implementação da intervenção didática.	<ul style="list-style-type: none"> - Pedido de autorização aos Encarregados de Educação para registo fotográfico e áudio; - Aplicação do questionário inicial; - Intervenção didática; - Realização de entrevistas aos alunos casos; - Revisão da literatura; - Aplicação do questionário final.
setembro de 2016	4ª fase Redação do relatório final	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de dados; - Redação do relatório final.

Recolha e análise de dados

A recolha de dados é uma etapa fundamental na investigação qualitativa, para nos auxiliar nesta fase existem diversos métodos e instrumentos. No entanto, podemos salientar três métodos que são privilegiados deste estudo: as observações, as entrevistas e os documentos (e.g Bogdan & Biklen, 1994; Vale, 2004).

Segundo Wolcott (1994, citado por Vale, 2004) os dados recolhidos durante uma intervenção obtém-se observando (através das observações), perguntando (entrevistas) e analisando (documentos e materiais). A recolha de dados na investigação qualitativa ocorre partindo de intenções, objetivos pretendidos onde a cada um dos dados é atribuído um significado.

A recolha de dados ocorreu em ambiente natural, a sala de aula e durante o período de aula, visto que se tratará sempre de uma observação participante.

Merriam (1988, citado por Vale, 2004) refere que associado ao estudo de caso não existe nenhum método particular de recolha e tratamento de dados, no entanto deverão ser usadas diversas fontes de evidência, que são os mesmo associados à investigação qualitativa. Assim sendo, ao longo desta investigação foram utilizadas algumas fontes de recolha de dados, sendo elas: as observações; as entrevistas; os questionários (inicial e final); os documentos escritos; as gravações áudio e vídeo e os registos fotográficos, que se descrevem de seguida.

Observação participante

As observações são a melhor técnica de recolha de dados dos indivíduos em atividade, pois através deste método podemos comparar o que se diz, com aquilo que não se diz e aquilo que se faz. Nem sempre é fácil registar tudo que se observa, logo é imprescindível estipular o que é fundamental para atingir a resposta da questão problema. (e.g. Vale, 2004)

Merriam (1988, citado por Vale, 2004) reuniu alguns aspetos que considera importantes durante a observação. Em primeiro lugar salienta o cenário, isto é o local onde ocorre a investigação, neste caso, a sala de aula, este deve ser observado com muito atenção para poder ser aproveitado ao longo das aulas, de seguida menciona os participantes, quem participa no estudo e que papel desempenha no desenrolar do mesmo, podemos distinguir diversos intervenientes em estudo a turma (num grande grupo), os alunos caso, a professora cooperante, entre outros. Em terceiro lugar destaca as atividades e as interações, o que vamos fazer?; Que sequência existe entre cada uma das atividades?; As atividades possibilitam a interação entre investigador/ aluno?; As atividades devem ser planeadas atempadamente tendo em conta os aspetos referidos anteriormente, o cenário e os participantes. Depois sugere a frequência e duração, Quando pretendemos iniciar e finalizar a observação?; Com que regularidade colocamos atividade?; Que tempo dá-mos aos alunos para a resolver?. Por fim temos outros aspetos, que ocorrem sem nos apercebermos que são as atividades que são implementadas sem planeamento, as comunicações não verbais, entre outros.

Ao longo da investigação podemos distinguir dois momentos distintos, no que diz respeito à observação. Na primeira fase o investigador assume uma postura passiva, isto é observa os intervenientes do estudo do exterior, sem estar em contacto direto com eles, esta etapa decorreu durante três semanas, designadas por “semanas de observação”, que nos permite uma melhor integração no grupo e no contexto. Posteriormente investigador assume uma posição mais ativa e interativa, onde passa a ser uma “peça” fundamental do processo de investigação. Nesta etapa desenvolve-se uma “observação participante”, foi esta metodologia que predominou ao longo deste estudo, pois teve a duração de cinco semanas.

A observação participante é uma forma de observação na qual o observador intencionalmente faz parte da situação observadas, em consequência este fator influencia os acontecimentos a serem observados (e.g. Stake, 1995, citado por Vale, 2004).

Segundo Yin (2005) a observação participante é uma modalidade especial de observação na qual o observador não assume meramente o papel de observador passivo, mas desempenha outras funções em simultâneo, isto é intervêm nas situações ou atividades observadas. Um inconveniente a este método é o facto de o investigador participar na observação, ficando demasiado envolvido, podendo até influenciar, respostas, atitudes e comportamento dos alunos que observa. Este fator pode também afastar o investigador dos objetivos delineados para o estudo, pois com o decorrer da investigação pode tornar-se complicado manter e cumprir com os objetivos traçados. Cabe ao investigador “medir” qual o seu papel enquanto observador, ponderando a sua participação, tendo por base os objetivos que delineou para o seu estudo. A participação deve ser moderada, criando um equilíbrio entre o observador e os intervenientes do estudo. (Bogdan & Biklen, 1994)

Entrevista

A principal finalidade das entrevistas é obter informações que não se podem observar diretamente, como os sentimentos, pensamentos ou intenções.

As entrevistas procuram perceber a perspetiva do entrevistado, numa situação descontraída de diálogo entre investigador e aluno, este método permite recolher informações e opiniões dos participantes. (Vale,2004)

Lincoln e Guba (1985, citado por Vale,2004) referem que as entrevistas são conversas intencionais que permitem ao investigador e ao alunos recuarem e avançarem no tempo, para reconstruir o passado, interpretar o presente e prever o futuro.

Neste estudo optou-se por entrevistas semiestruturada, pois desta forma existe a possibilidade de reformular as questões no momento. Este tipo de entrevistas permite recolher informação de uma forma natural, visto que facilmente se adequa as questões à situação.

Yin (1989, citado por Vale, 2004) afirma que as entrevistas semiestruturadas, diminuem a dificuldade em organizar e a analisar posteriormente os dados.

Deste modo, realizaram-se três entrevistas semiestruturadas em grupo, no entanto as duas primeiras foram realizadas a par e a última foi realizada com todos os intervenientes do estudo (quatro alunos). A primeira entrevista (Anexo II) foi realizada numa fase inicial, logo após a introdução dos conceitos de moda e de média. O principal objetivo desta era identificar as dificuldades dos alunos e compreender as estratégias utilizadas na resolução de tarefas. A segunda entrevista (Anexo III) surge após a consolidação dos conceitos de moda e média, uma vez que esta debruçou-se nas dificuldades sentidas pelos alunos ao longo da aquisição dos mesmos identificando possíveis dificuldades nas tarefas. A última entrevista (Anexo IV) desenvolveu-se no final do bloco de OTD, quando todos os conteúdos já tinham sido lecionados, esta tinha como objetivo recolher a opinião dos alunos em relação à OTD de maneira geral, identificando os conteúdos que sentiram mais dificuldades e tentar perceber o motivo pelo qual surgiram.

Questionários

Os questionários têm o mesmo objetivo do que as entrevistas, isto é recolher informações para além dos conhecimentos dos alunos em relação a determinado tema ou conteúdo.

A principal diferença entre os questionários e as entrevistas é que os questionários podem ser aplicados na ausência do investigador do investigador, em contrapartidas, as entrevistas exigem a presença do investigador. Segundo Vale (2004) os questionários permitem recolher informação de forma fácil de analisar, visto que as respostas dadas são diretas e claras.

Os questionários são obrigatoriamente estruturados, podendo apresentar questões de caráter aberto e fechado.

Neste estudo implementaram-se dois questionários, que foram aplicados em sala de aula. O primeiro questionário (Anexo V) foi aplicado antes de iniciar uma abordagem ao tema matemático OTD, e tinha como objetivo conhecer as preferências dos alunos em relação à matemática, compreender a relação que estabeleciam com a matemática e

adquirir informação que ajuda na seleção dos alunos caso. Importa referir que o questionário aplicado foi uma adaptação do já testado por Sousa (2013) e Silva (2014). O segundo questionário (Anexo VI) foi implementado após a lecionação do bloco de OTD. As questões estavam focadas nos conteúdos abordados e nas tarefas realizadas ao longo das aulas, de forma a identificar as potencialidades e dificuldades apresentadas pelos alunos ao longo da intervenção.

Documentos

Erlandson et al (1993, citado por Vale, 2004) refere que a palavra “documentos” é usada para referir toda a variedade de registos escritos, como por exemplo fotografias, notas dos alunos, gravações vídeo e áudio, entre outros.

Os documentos são uma fonte imprescindível à investigação qualitativa, uma vez que podem ser substituídos por registos de atividades que o investigador não pode observar diretamente (Stake, 2009).

Recolher dados através de documentos, segue a mesma linha de pensamentos que a utilização das observações e das entrevistas. Desta forma, ao longo desta investigação foram recolhidos diversos documentos de natureza distinta. Documentos oficiais da instituição onde decorreu o estudo, documentos produzidos pelos alunos caso, documentos pessoais, reflexões das aulas, notas retiradas no final de cada aula, todos estes documentos serão selecionados e analisados, tendo em conta, o propósito desta investigação.

Os documentos oficiais, muitos deles facultados pelo Diretor de Turma, foram fundamentais para o desenrolar do estudo, uma vez que auxiliaram na caracterização do contexto e da turma, facilitaram a planificação das aulas, visto que nos dava informações acerca das atitudes, comportamentos e rendimentos escolares dos intervenientes no estudo.

No que diz respeito, a documentos produzidos pelos alunos, podemos destacar a resolução de tarefas, realizadas em sala de aula ou em casa, quando assim direcionadas e as fichas de avaliação.

Desta forma, todas as tarefas realizadas pelos alunos foram recolhidas com o objetivo de serem analisadas posteriormente. A análise das tarefas desenvolvidas permite

compreender o raciocínio utilizado pelos alunos, detetar possíveis dificuldades e identificar estratégias de resolução.

Registos fotográficos e gravações áudio e vídeo

Os registos fotográficos e vídeo são elementos fundamentais na investigação qualitativa, visto que permitem ao professor realizar uma “autocrítica”, observando com atenção o desenrolar da aula. Esta estratégia possibilita ao docente identificar alguns “erros” cometidos e melhorar a sua prestação nas aulas seguintes, por vezes a forma como nos posicionamos, movimentamos na sala de aula podem ser melhoradas.

Quanto ao papel de investigador esta fonte de recolha de dados permite analisar com detalhe acontecimentos ou momentos da aula fundamentais para o estudo, visto que podemos recuar no tempo e voltar a ouvir as intervenções dos alunos, algumas das quais que não damos a devida importância quando ocorrem.

Bogdan e Biklen (1994) referem que as fotografias descrevem o contexto e são utilizadas para compreender o subjetivo. As fotografias dão uma “ percepção geral do meio, também podem oferecer-nos informação factual específica que pode ser usada em conjunção com outras fontes.” (Bogdan e Biklen, 1994, pp.184). Estes autores classificam em duas categorias, as que foram tiradas por outros e aquelas que foram fotografadas pelo investigador. Importa então referir, que todos os registos fotográficos realizados ao longo deste se inserem na primeira categoria, visto que foram todas realizadas pelo meu par de estágio, desta forma os alunos muitas das vezes não se apercebiam que estavam a ser fotografados, e as fotografias tinham um ar mais “natural”, caso fosse o investigador a fazer este registo esta ingenuidade seria muito difícil de detetar.

Antes da captação de imagens, foi entregue a cada um dos alunos um pedido de autorização aos encarregados de educação (Anexo VII), para que ao longo do período de regência os alunos envolvidos no estudo e os restantes alunos da turma pudessem ser fotografados, filmados, participassem em questionários e entrevistas. Todos os pais responderam positivamente ao pedido.

Stake (2009) reforça a importância do pedido de autorização, no que diz respeito, à recolha de dados em contextos educacionais que envolvam crianças, visto que de certa forma invadimos a sua privacidade.

Todas as aulas foram filmadas, com captação de imagem e som. A máquina de filmar estava posicionada estrategicamente, para capturar todas as falas e movimentos dos alunos caso. Num primeiro momento, não foi fácil gerir a presença da câmara em sala de aula, pois os alunos sentiram-se intimidados com a sua presença, com o passar do tempo esta dificuldade foi ultrapassada, a máquina passou a ser considerada “mobília” da sala. Esta fonte de recolha de dados permitia analisar todos os comentários e reações dos alunos ao longo de uma tarefa, por vezes detetamos dificuldades e comentários que no momento não nos apercebemos.

As entrevistas realizadas ao longo deste estudo também foram gravadas, no entanto, só dei prioridade à gravação áudio, visto que se tratava de um grupo reduzido de alunos e facilmente pela voz os conseguiria identificar.

Análise de Dados

A análise de dados é uma das etapas mais importantes e complicadas do estudo, pois é o processo que atribui significado à informação recolhida ao longo da investigação (Vale, 2004). Bogdan e Biklen (1994) descrevem a análise de dados como “o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspetos importantes” o que implica que o investigador organize todos os seus dados de forma a extrair facilmente conclusões finais, tendo por base os objetivos traçados para o estudo inicialmente.

Neste estudo, a análise de dados recolhidos foi realizada tendo por base, o modelo de Miles e Huberman (1994). Estes autores defendem a divisão desta etapa em fases cruciais: redução dos dados, apresentação dos dados e conclusões. A primeira fase, denominada por redução de dados, tem como principal objetivo, selecionar, simplificar e organizar todos os dados recolhidos de forma a facilitar a sua análise e posteriormente o registo das conclusões. A apresentação dos dados consiste na reunião da informação de forma organizada, agrupando os dados de uma forma coerente, com o intuito de facilitar a extração de conclusões. Por fim, a terceira fase, as conclusões, através das quais o investigador retira significado dos dados recolhidos, responde as questões orientadoras definidas no início do estudo e cria um paralelismo entre a revisão bibliográfica e a conclusões tiradas.

Para analisar todos os dados recolhidos, recorreu-se à criação de categorias. Segundo Vale (2004) a categorização de dados permite ao investigador agrupar dados de forma a facilitar a sua interpretação.

Lincoln e Guba (1985, citado por Vale, 2004) enunciam alguns aspetos a ter em conta aquando da criação de categorias: (1) devem refletir o propósito da investigação; (2) devem ser exaustivas, todos os documentos analisados devem ser inseridos numa categoria; (3) devem ser exclusivas, isto é cada documento deve ser incluído apenas e só numa categoria; (4) devem ser independentes; (5) todas as categorias devem resultar de um princípio simples de classificação.

Tendo como referência os autores supracitados, a investigadora, a análise sucessiva dos dados, procedeu à criação de categorias, tendo em conta os objetivos traçados para o estudo e as questões orientadoras delineadas. Assim sendo delineou três categorias: (1) desempenho dos alunos nas tarefas; (2) dificuldades sentidas pelos alunos; (3) capacidades transversais em particular a comunicação e o raciocínio utilizado pelos alunos na resolução de tarefas. Na primeira categoria analisar-se-á a motivação dos alunos, se estes são capazes de resolver a tarefa proposta com sucesso, qual o empenho com que a resolvem. Na segunda categoria pretende-se identificar as principais dificuldades dos alunos quer na aquisição do conceito quer na aplicação do mesmo em tarefas distintas. Na terceira categoria será analisado o raciocínio estatístico recorrendo-se a categorização de Garfield e Gal (1999, citado por Campos et al, 2011). De seguida é apresentada uma tabela, que descreve as categorias de análise de dados de forma sucinta.

Tabela 3: Categorias de análise de dados

Categorias de análise de dados	
Desempenho dos alunos nas tarefas	Motivação
	Empenho
Dificuldades sentidas pelos alunos	Aquisição de conceitos
	Aplicação dos conceitos
Capacidades transversais	Comunicação matemática
	Raciocínio estatístico

Para garantir a qualidade do presente estudo, teve-se em consideração alguns critérios que verificam a qualidade de um estudo qualitativo, um deles é a conformabilidade, que certifica que o investigador não influenciou a integridade, a objetividade e a exatidão dos dados. Por vezes, os investigadores têm tendência a impor ideias preconcebidas. Miles e Huberman (1944, citado por Vale, 2004) referem que as conclusões devem depender apenas dos participantes e das condições do contexto. Para conseguir esta garantia a investigadora tentou não influenciar o contexto nem os intervenientes no estudo, de maneira a que os dados recolhidos resultassem apenas do comportamento natural dos alunos. Para que isto acontecesse, as gravações áudio foram ouvidas vezes sem conta, para conseguir criar uma consistência de pensamento.

Outro critério essencial é a credibilidade, isto consiste em perceber se os resultados do estudo fazem sentido. São diversas as estratégias utilizadas que permitem estabelecer este critério, começando pelo envolvimento direto com os intervenientes, fator que foi permanente ao longo da PES II, que teve a duração de aproximadamente cinco semanas. Esta estratégia segundo Vale (2004) pretende minimizar o impacto causado pela investigadora, as suas ideias preconcebidas e também o efeito de acontecimentos raros ou esporádicos. Outra estratégia diz respeito à observação persistente que possibilitou a análise e a interpretação dos dados de diferentes modos, por fim, efetuam-se a análise de dados e combinam-se os diferentes métodos de recolha de dados com o objetivo de estabelecer relações entre eles. A triangulação apresenta uma grande vantagem pois permite à investigadora atribuir mais significado e credibilidade às conclusões através do cruzamento de informação e da comparação de dados (Vale, 2004; Huberman e Miles, 1994). Esta foi introduzida ao nível de recolha e análise de dados, nos diferentes métodos usados.

CAPÍTULO IV – INTERVENÇÃO DIDÁTICA EM OTD

No decorrer deste capítulo é apresentada e descrita a intervenção didática, com particular ênfase para as tarefas utilizadas ao longo da intervenção e respetivos objetivos, desenvolvida na área de Matemática, em concreto acerca do tema matemático OTD, no contexto da PES II, na qual foi desenvolvido o presente estudo.

A intervenção didática

A intervenção didática na disciplina de Matemática teve a duração de aproximadamente cinco semanas, inicialmente a intervenção iria decorrer num período de três semanas, no entanto surgiram alguns imprevistos e a professora cooperante mostrou-se disponível a “ceder” as suas aulas, para tornar possível a concretização da intervenção planeada para o estudo. Desta forma, a implementação decorreu entre 12 de maio e 3 de junho, contabilizando no total dez aulas de noventa minutos, todas elas sobre o tema matemático OTD.

Os conteúdos abordados, respeitando a ordem pela qual foram lecionados, foram as contagens, gráficos de barras, pictogramas, frequência absoluta e relativa, percentagens, referenciais cartesianos ortogonais e monométricos, gráficos cartesianos, gráficos de linhas, diagrama caule-e-folha, gráficos circulares, média e moda. Todos os conteúdos indicados anteriormente estão referenciados no PMEB (2013). Alguns conteúdos de OTD surgem numa vertente de revisão, como é o caso das percentagens e arredondamentos.

Durante as aulas existiu o cuidado de selecionar previamente tarefas motivadoras que facilitassem a aquisição dos conteúdos referidos no PMEB (2013) e para as quais os alunos eram solicitados a realizar umas em grande grupo e outras individualmente. Para tal, surgiu a necessidade de selecionar de forma criteriosa as tarefas a implementar, para que fossem ao encontro do programa e ao problema delineado para a investigação.

As tarefas aplicadas surgiram da compilação de várias. Foram aplicadas tarefas relacionadas com o dia-a-dia dos alunos, o que facilita a atribuição de significado. Importa referir, que durante as aulas privilegiou-se o modelo de Stein e Smith (2009)

para a exploração das tarefas, este modelo permitiu à docente organizar de forma mais adequada a intervenção didática a realizar.

As aulas de OTD foram planificadas atempadamente, todas as tarefas propostas foram resolvidas, para antecipar ou prever as respostas dos alunos, reconhecer possíveis dificuldades e identificar modos de as superar.

As tarefas eram distribuídas pelos alunos, que as resolviam individualmente, depois de serem apresentadas pela professora. Enquanto os alunos resolviam as tarefas a professora circulava pela sala, acompanhando o trabalho dos alunos e esclarecendo possíveis dúvidas. Ao longo deste processo a professora selecionava as resoluções que iriam ser apresentada à turma.

Após a resolução das tarefas surgia o momento da correção. Esta etapa é crucial e exige dos alunos atenção e concentração, a professora seleciona vários alunos, de acordo com as resoluções produzidas, para apresentarem as suas resoluções aos restantes elementos da turma. Esta fase inicia-se com uma resolução simples, para que todos os alunos, até aqueles que apresentam maiores dificuldades percebessem, terminando com uma resolução mais complexa. Ao longo desta fase, a professora deve promover a discussão sobre as diversas formas de resolução das tarefas apresentadas, rever conceitos e sintetizar as ideias principais.

O modelo de Stein e Smith afirma que sobretudo nesta última fase a correção e discussão das respostas potencializa-se as aprendizagens dos alunos. Este método permite desenvolver a comunicação matemática.

Posto isto, apresenta-se de seguida, uma tabela que relaciona os conteúdos de OTD com as tarefas aplicadas.

Tabela 4: Esquema das aulas, conteúdos e tarefas

Aula	Conteúdos/ Tópicos trabalhados	Tarefas propostas
Aula 1	- Termos estatísticos (dados; contagens; população; variáveis; qualitativos e quantitativos);	T1: Cor dos olhos dos alunos do 5º E. (introdutória)
	- Gráficos de barras: construção e características;	T2: A quinta de S. Antão.
	- Pictogramas: construção, interpretação e constituintes.	T3: Praia Protegida.
		T4: Atividades extra - curriculares.
Aula 2	- Tabelas de frequência: frequências relativas e absolutas;	T5: Cor favorita dos alunos do 5ºE. (Introdutória)
	- Percentagens.	T6: O tráfego da rua do Pedro.

		T7: Visita ao jardim zoológico.
Aula 3	- Referencial cartesiano: função; constituição; eixo das abcissas e das ordenadas.	T8: Tomada debaixo da carteira da Marta (introdutória) T9: Número de pessoas do agregado familiar.
Aula 4	- Referencial cartesiano: pares ordenados; marcação de pontos no plano; origem do referencial; - Gráfico de linhas: construção e constituição.	T10: Perímetro do quadrado. (Revisão) T11: Custo das Fotocópias. T12: Variação da temperatura. T13: Inscrições no ginásio.
Aula 5	- Diagrama caule-e-folhas: construção; - Gráficos circulares: constituição.	T14: Qual a altura dos alunos do 5ºE? (introdutória). T15: A quinta do Sr. Afonso. T16: Recolha de materiais recicláveis.
Aula 6	- Variáveis qualitativas e quantitativas; - Média aritmética: conceito e aplicação.	T17: O peso das mochilas dos alunos do 5ºE? (introdutória) T18: O almoço do António e do Manuel. T19: O peso das amigas da Inês. T20: O número em falta.
Aula 7	- Moda: amodal e bimodal;	T21: Qual a minha altura? T22: O género dos alunos do 5ºE? (introdutória) T23: Aprendizagem de um instrumento musical. T24: Descobre o que falta... T25: Qual a moda?
Aula 8	- Aula de revisão - Adição e subtração de números racionais; - Multiplicação e divisão de números racionais; - Perímetros e áreas de figuras planas; - Frequências relativas e absolutas; - Gráficos; - Média e moda.	T26: O peso dos alunos da turma da Clara. T27: Ficha de revisões.
Aula 9	- Realização da ficha de avaliação	
Aula 10	- Correção da ficha de avaliação	
Aula 11	- Trabalho de grupo: gráfico de barras	T28: Livros lidos nas férias pelos alunos da escola da Alice. T29: Sabor de iogurte preferido. T30: A venda de gelados. T31: Como se desloca para a fábrica.

Importa referir, que todas as tarefas realizadas ao longo do tema de OTD foram cruciais para o desenvolvimento deste estudo, no entanto apenas nove foram analisadas, por serem as mais representativas do trabalho realizado pelos alunos na aquisição dos conceitos de média e moda. As tarefas aplicadas foram apresentadas tal como propostas pelos manuais, sendo que alguma foram adaptadas e outras foram

integralmente criadas pela investigadora. Com a realização destas tarefas pretendia-se dar respostas às questões traçadas para esta investigação, tentando extrair o máximo de informação possível.

As tarefas propostas foram escolhidas tendo por base alguns critérios. O primeiro aspeto a ter em consideração foi o ano de escolaridade no qual se desenvolveu a investigação e as capacidades demonstradas pelos alunos. As tarefas devem de ir ao encontro dos requisitos estipulados pelo MEC para o 5º ano de escolaridade e desta forma, cumprir as metas delineadas. Além dos documentos oficiais, é importante seguir as indicações de alguns autores (e.g. Campos et al, 2011) que defendem que para ser possível desenvolver estas competências é imprescindível que se trabalhe por problemas e projetos, o professor deve apresentar aos alunos tarefas complexas e desafiadoras, que os motivem de forma mobilizar conhecimentos. Também Fernandes (2009) refere que para criar cidadãos estatisticamente literados é necessário criar um ambiente em sala de aula propício ao desenvolvimento de competências estatísticas.

Todas as tarefas foram apresentadas e acompanhadas pela investigadora, que assumia simultaneamente, o papel de professora, no qual manteve sempre o cuidado de ouvir as opiniões e dúvidas dos alunos.

Posto isto, segue-se uma tabela que especifica o tipo de raciocínio de acordo com Garfield e Gal (1999,citado por Campos et al,2011), (1) raciocínio sobre os dados; (2) raciocínio sobre representação dos dados; e (3) raciocínio sobre medidas estatísticas, associado a cada tarefa.

Tabela 5: Distribuição das tarefas, segundo o tipo de raciocínio

Tipos de raciocínio		Tarefas
Raciocínio sobre dados		T25
		T31
		T20
Raciocínio sobre representações dos dados		T17
		T18
		T24
		T31
		T26
Raciocínio sobre medidas estatísticas	T17	T21
	T18	T25
	T19	T26
	T20	T31

Descrição das tarefas

As tarefas aplicadas ao longo deste estudo foram exploradas em contexto de sala de aula e realizadas por todos os elementos da turma. Apresenta-se de seguida, a descrição e os objetivos associados a cada tarefa, assim como as expectativas em relação a cada uma no âmbito da turma.

T17: O peso das mochilas dos alunos do 5ºE

Esta tarefa (anexo VIII) foi aplicada com o objetivo de introduzir o conceito de média, criando uma conexão com o Português, visto que a última fase da tarefa está associada a uma notícia, que refere que o peso das mochilas das crianças deve corresponder a 10% do seu peso. Esta tarefa está dividida em duas etapas, a primeira etapa foi realizada em grande grupo, enquanto a segunda etapa foi realizada individualmente. O principal objetivo associado a esta tarefa foi calcular a média do peso das mochilas dos alunos da turma. Numa primeira fase os alunos pesaram as suas mochilas, utilizando uma balança manual, com o apoio da investigadora. Cada aluno registou o peso da sua mochila no quadro, posteriormente, registaram numa folha de registo entregue pela professora no início da tarefa, as pesagens de todos os colegas. A pesagem foi feita por ordem alfabética facilitando o registo. Nesta fase surgiu uma dúvida associada a conteúdos lecionados anteriormente, os arredondamentos, tendo sido colmatada com uma revisão das ideias principais suportada em exemplos.

Concluída a pesagem de todas as mochilas, os alunos individualmente responderam a um curto questionário presente na folha de registo, estas questões podiam ser facilmente divididas em dois grupos, o primeiro podia ser classificado como questões de carácter interpretativo, onde os alunos apenas tinham que analisar os dados recolhidos na turma, no segundo grupo pretendia-se que os alunos aplicassem de forma direta o cálculo da média. Para a determinação da média a investigadora permitiu o uso da calculadora. Esta alínea levantou algumas dificuldades, no entanto, as dúvidas não foram alarmantes, uma vez que se tratava de uma tarefa introdutória do conceito de média. Na última alínea surgiu de uma forma mais descontraída, através do diálogo, a professora relata a notícia, que revela que as crianças em idade escolar devem carregar

apenas o equivalente a 10% do seu peso. Como os alunos tinham pesado as suas mochilas, a professora pediu que estes calculassem 10% do seu peso e verificassem se as suas mochilas tinham o peso recomendado. De seguida a professora iniciou um pequeno debate, onde cada aluno apresentou o seu resultado.

Nesta tarefa eram esperadas diversas dificuldades, visto que se tratava de uma tarefa introdutória do conceito de média, desde os arredondamentos, aplicação do conceito e por fim as percentagens.

T18: O almoço do António e do Manuel

Esta tarefa (Anexo IX) foi implementada após a introdução do conceito de média, permitindo a familiarização com o conceito, percebendo-o de uma forma geral. Para tal, os alunos devem compreender o que é a média e o que ela representa, não se pretende que os alunos apenas saibam aplicar o algoritmo de forma mecânica.

A tarefa descreve uma situação do quotidiano, dois colegas de trabalho almoçam diariamente num restaurante e apresentam alguma curiosidade em saber qual dos dois gastou mais dinheiro ao longo de uma semana, partindo do valor médio gasto pelo Manuel e o valor pago diariamente pelo António. Aquando do planeamento desta tarefa a investigadora previu duas resoluções possíveis, considerando que a maioria dos alunos tinha compreendido o que representa a média.

A principal dificuldade associada a esta tarefa estava nos alunos entenderem que para atingirem o valor pago pelo Manuel ao final da semana, passava pela multiplicação do valor da média pelo número total de refeições realizadas, caso os alunos resolvessem desta forma, era sinal que tinham compreendido na íntegra o conceito de média. Os alunos que não compreenderam de forma clara o conceito poderiam calcular a média do valor pago pelo António, aplicando de forma direta a fórmula que nos permite determinar a média. Após obter o valor da média podiam concluir qual dos dois tinha gasto mais dinheiro, comparando os valores da média.

Na resolução da tarefa previam-se algumas dificuldades, visto que abordava o conceito de uma forma diferente do habitual, no entanto esperava-se que fossem mais os alunos que a resolvessem com êxito do que o contrário, uma vez que, aquando da introdução do conceito de média, houve o cuidado de explicar qual o seu significado.

T19: O peso das amigas da Inês

O objetivo presente nesta tarefa (anexo X), assim como nas anteriores é a aquisição do conceito de média.

Esta tarefa era constituída apenas por uma questão, que consistia em descobrir o peso da terceira amiga, partindo da média aritmética do peso de três amigas e do peso de duas delas. A interpretação do enunciado pode ser visto como um entrave à resolução da tarefa, muitos alunos poderiam não compreender como relacionar os dados presentes com o conceito de média, uma vez que, para resolverem a tarefa com sucesso, os alunos deveriam multiplicar o valor da média por três, descobrindo o peso total das três amigas. De seguida deveriam somar o peso das duas amigas e por fim subtrair o resultado da adição ao valor do peso total, só assim os alunos atingiriam a resposta correta.

A investigadora sempre pensou que os alunos aplicassem sem margem para dúvidas o conceito de média, no entanto ponderou numa resolução voltada para a estratégia tentativa erro, isto é a atribuição de valores aleatórios, para o peso da terceira amiga, verificando que o valor da média aritmética era o apresentado no enunciado da tarefa. Ambas as resoluções eram corretas, contudo a investigadora ambicionava que os alunos fossem capazes de interpretar a tarefa e o resolvessem aplicando o conceito de média.

Ao longo da resolução da tarefa previa-se algumas dificuldades, visto que o enunciado podia suscitar algumas dúvidas, e os alunos podiam apresentar alguma dificuldade na sua interpretação. No entanto, após a sua interpretação, a principal dificuldade estava centrada na aplicação e compreensão do conceito de média.

T20: Número em falta

A presente tarefa (anexo XI) foi dada aos alunos para resolverem em casa. Apesar de esta ter sido resolvida em casa à semelhança de todas as tarefas propostas para trabalho de casa foram trabalhadas e corrigidas em sala de aula, sendo possível esclarecer dúvidas e compreender o raciocínio utilizado pelos alunos.

O objetivo delineado para esta tarefa consiste na compreensão do conceito de média, uma vez que para a resolver com sucesso os alunos deveriam ser capazes de compreender o significado de média, para além da aplicação direta do algoritmo.

A tarefa era composta por uma única questão, que passa por descobrir o número que falta num conjunto, partindo do valor da média.

A investigadora previu uma resolução que consistia em três etapas, primeiro multiplicar o valor da média pelo número de elementos que compõe o conjunto, em segundo somar todos os números referidos no enunciado, por fim subtrair ao valor obtido na primeira etapa a soma de todos os elementos, obtendo desta forma o número que faltava no conjunto.

A principal dificuldade associada a esta tarefa passava pela aplicação do inverso da divisão. O algoritmo que nos permite determinar a média, divide a soma de todos os elementos de um conjunto pelo número total de elementos que o compõem, logo quando no enunciado da tarefa nos dá a indicação da média e do número total de elementos, devemos proceder ao inverso, isto é multiplicar estes dois valores, de maneira a descobrir a soma de todos os elementos.

No entanto, a investigadora previu que os alunos resolvessem esta tarefa com sucesso, pois as tarefas resolvidas anteriormente seguiam a mesma linha de pensamento.

T21: Qual a minha altura?

Nesta tarefa (anexo XII), segue-se a linha de pensamento das tarefas anteriores, os alunos devem atribuir significado ao conceito de média.

Esta tarefa era composta por uma única questão, que consiste em averiguar qual a altura possível para dois amigos, sabendo a média das suas alturas e que um dos amigos é mais alto que o outro. Esta tarefa apresenta uma particularidade, visto que não tem uma solução única. Após os alunos descobrirem o valor da soma dos elementos devem recorrer a eventual estratégia tentativa erro, verificando que alturas poderiam ter os dois amigos. Com a resolução desta tarefa a investigadora pretendia mostrar que nem sempre existe apenas uma resposta correta.

Assim, depois de a tarefa estar devidamente clarificada pretendia-se que os alunos organizassem as suas respostas numa tabela, desenho ou lista. Uma vez que já

tinham sido trabalhadas tarefas que exigiam a mesma estratégia e raciocínio, não se esperava que os alunos sentissem dificuldades.

T24: Descubra o que falta...

Esta tarefa (Anexo XIII) foi aplicada após a introdução do conceito de moda. A professora antes da aplicação desta tarefa analisou com os alunos o conceito de moda criando uma ligação com o quotidiano, pois é com frequência que ouvimos o termo “moda” no nosso dia-a-dia e verificamos que o utilizamos com o mesmo significado matematicamente, uma vez que moda é o dado que aparece com mais frequência num conjunto de dados.

Nesta tarefa é apresentado um conjunto de números aleatórios e pretendesse que os alunos acrescentem um elemento ao conjunto para que a moda fosse 3. A principal dificuldade estava em inverter o significado do conceito de moda, uma vez que facilmente os alunos identificam a moda com muita facilidade, no entanto, não era isso que se pretendia, os alunos teriam que acrescentar um número ao conjunto de forma a obter como moda o algarismo 3.

Para além, da tarefa não apresentar um grau de dificuldade elevado, a professora estava consciente que nem todos os alunos a resolveriam corretamente.

T25: Qual a moda?

Nesta tarefa (anexo XIV), tal como aconteceu na anterior foi trabalhado o conceito de moda. No entanto, o conceito não é abordado de forma clara e óbvia.

A tarefa é composta apenas por uma questão, que consistia na análise de um conjunto de dados, de forma a determinar a moda. Os alunos deveriam comentar a afirmação, “ A moda é 3”, concordando ou discordando com a mesma, apresentando uma justificação. Com este tipo de tarefas pretendesse que os alunos desenvolvessem a comunicação matemática, expondo as suas respostas. A professora tinha consciência que a dificuldade não era identificar a moda, mas sim justificar o porquê daquela ser a moda. Esperava-se um número representativo de respostas incompletas.

T26: “O peso dos alunos da turma da Clara”

Esta tarefa (Anexo XV) estava prevista para ser realizada em contexto de sala de aula, concretamente na aula que antecipava o teste, assim sendo, o objetivo inerente a esta tarefa era consolidar conceitos/conteúdos lecionados ao longo do bloco de OTD.

A tarefa era composta por quatro alíneas. Na primeira pretendia que os alunos criassem um diagrama caule-e-folhas, partindo dos dados apresentados sob a forma de tabela, nesta alínea a docente não previu qualquer tipo de dificuldade, pois em tarefas anteriores, onde os alunos apresentavam algumas lacunas no que respeita as características e construção do diagrama caule-e-folhas, já tinha alertado para erros frequentes na sua resolução. A segunda alínea passa por uma questão de caráter interpretativo, os alunos podemos responder a esta questão analisando a tabela ou o diagrama. Esta etapa não suscitava qualquer tipo de dificuldade, a não ser a falta de compreensão do enunciado. Na terceira alínea os alunos tinha que aplicar de forma direta o conceito de moda, somando o peso de todas as raparigas indicado na tabela e posteriormente dividir pelo número de raparigas. Por fim, na quarta alínea apenas se pedia que indicassem qual a moda deste conjunto, isto é qual o peso com maior frequência absoluta.

Para além de se tratar de uma tarefa de revisão, a professora estava consciente que alguns alunos não resolveriam a tarefa com sucesso, pois estavam envolvidos diversos conceitos, que anteriormente tinham sido trabalhados isoladamente.

T31: Como se desloca para a fábrica?

Esta tarefa (anexo XVI) foi realizada num contexto diferente das anteriores, visto que se tratava de uma tarefa que deveria ter sido resolvida em pequenos grupos em sala de aula, no entanto tornava-se complicado analisar o desempenho dos alunos casos numa tarefa de grupo, então surgiu a oportunidade de aplicar esta tarefa em contexto isolado, no final de uma entrevista, onde cada um dos alunos caso a resolveu individualmente.

A tarefa consistia na análise detalhada de um gráfico de barras, que referia o meio de transporte utilizado pelos trabalhadores de uma fábrica para se deslocarem para o posto de trabalho, assim sendo estávamos perante dados qualitativos. Na primeira alínea os alunos deveriam escrever uma pequena composição matemática, onde registavam parte das informações que poderiam obter através da análise do

gráfico, esta alínea permite desenvolver a escrita matemática, no entanto alguns alunos sentem dificuldades em transcrever informação presente no gráfico. A segunda alínea invertia-se a posição da alínea anterior, isto é os alunos deveriam ser capazes de formular questões, que o gráfico apresenta-se resposta, os alunos que conseguiram realizar a alínea anterior com sucesso não sentiriam dificuldade em resolver esta, pois pretendia-se apenas que encontrassem uma questão que desse resposta as informações recolhidas na primeira alínea. Por fim, na terceira alínea, introduz-se alguns conceitos estatísticos, como média e moda. A principal dificuldade prevista, nesta alínea, passava pela identificação da média, visto que se tratava de dados qualitativos não seria possível proceder ao cálculo da média. A moda era fácil de identificar a partir da simples observação do gráfico.

CAPÍTULO V – O CASO

Neste capítulo, será caracterizado o aluno caso, a Madalena, tendo em conta a sua relação com a matemática e o seu desempenho nas tarefas, focando a análise nos conceitos de média e moda, começando primeiramente por uma caracterização geral da turma fazendo referência à relação dos alunos com a matemática e, particular, com o tema em estudo e as tarefas apresentadas.

1. A Turma

1.1. Um retrato da turma em Matemática

Este estudo foi desenvolvida numa turma do 5º ano de escolaridade, do Agrupamento de Escolas de Santa Maria Maior, especificamente na Escola Frei Bartolomeu de Mártires, constituída por 17 alunos, sendo 14 deles do sexo feminino e apenas 3 do sexo masculino. Esta turma tinha como vantagem o número reduzido de alunos o que permitia à investigadora acompanhar mais facilmente o desenvolvimento e o envolvimento dos alunos em cada tarefa. Esta turma, assim como muitas outras é constituída por alunos que apresentam características muito distintas, não só a nível cognitivo, mas também psicológico e comportamental, no entanto, estas características nunca puseram em causa o bom funcionamento das aulas. A nível das aprendizagens a turma pode ser caracterizada como equilibrada, uma vez que não apresenta alunos com desempenho muito fraco, nem com desempenho excelente, o que permitia planejar tarefas que todos os alunos seriam capazes de acompanhar. A nível comportamental, todos os alunos tinham um comportamento estável, respeitando as ordens da professora e os colegas, não interrompiam a aula com assuntos que não fossem pertinentes, os alunos colocavam dúvidas e participavam de forma ordenada e ativa, podendo afirmar que não existiam elementos perturbadores.

No início da regência foi aplicado um questionário a toda a turma, de modo a obter informações sobre a sua relação com a matemática. Após análise do questionário verificou-se que cinco alunos referiam como sua disciplina predileta a matemática, no entanto três alunos indicavam que esta era a disciplina que menos apreciavam e que sentiam maiores dificuldades. Quando questionados pelo gosto pela matemática, muitos alunos diziam gostar de matemática porque “gosto de trabalhar com números”;

“adoro meter o meu cérebro a trabalhar, gosto de desafios”; “gosto de pensar”; e “consequimos aplicar muitas das técnicas no nosso dia a dia”. Contudo existem alunos que não apreciam esta disciplina dizendo “não gosto, porque temos muitas coisas para estudar ao mesmo tempo”; e “à matéria que gosto e outras que não gosto”.

Quando questionados sobre a forma como gostavam de trabalhar na aula de matemática, 10 alunos referem que preferem trabalhar em grupo, uma vez que se torna mais fácil esclarecer dúvidas, “mais cabeças pensam melhor do que uma”, referiu um aluno na sua justificação.

No que respeita aos conteúdos matemáticos lecionados ao longo do ano letivo, 6 alunos apontam como predileto “perímetros e áreas”, evidenciando que neste tema apresentam menos dúvidas, mostrando gosto pelas medições. Importa referir que apenas 3 alunos assinalam OTD como tema preferido, referindo a importância e a possibilidade de realizar trabalhos de grupo. Este aspeto é crucial para a investigação, visto que todo o estudo se debruça sobre o tema matemático OTD.

Conhecer o gosto dos alunos em termos de trabalho na sala de aula, nomeadamente perceber o que mais gostam de fazer, foi um aspeto a ter em conta no questionário, permitindo saber que 6 alunos assinalaram que o que mais gostam de fazer é participar no quadro, resolvendo os exercícios no quadro, desta forma compreendiam melhor os conteúdos e esclareciam dúvidas, este aspeto mostra que a turma é bastante participativa. Foi também indicado por um grupo significativo da turma, 5 alunos, que gostavam de resolver problemas, referindo-os como desafiantes. No que toca à resolução de problemas, os alunos indicam que os preferem realizar por escrito, pois conseguem exprimir as suas ideias mais facilmente.

Para finalizar colocou-se uma questão pertinente, “Já ouviste falar de estatística?”, 12 alunos responderam que não e apenas 5 alunos referiram conhecer o conceito de estatística, no entanto não é muito claro, referindo que “estatística é uma forma de pensar”. Esta questão deixou a investigadora um pouco reticente, pois era relevante que os alunos conhecessem este conceito, uma vez que o tema a ser trabalhado era OTD.

1.2. Exploração das tarefas

No decorrer das aulas houve a preocupação de criar um ambiente propício à aprendizagem, promovendo tarefas desafiantes e motivadoras, com recurso a exemplos do quotidiano, mantendo os alunos elementos ativos da aula, dando-lhes a oportunidade de participar nas aulas. No entanto, mesmo com todas as condições reunidas para a aprendizagem, nem todos os alunos conseguiram realizar as tarefas propostas integralmente e/ou corretamente.

Deste modo, uma parte deste trabalho será dedicada à caracterização da turma na exploração das tarefas, tendo em conta de uma maneira geral, o desempenho dos alunos, as estratégias de resolução, o raciocínio utilizado e às dificuldades que sentiam, recorrendo a algumas resoluções mais marcantes.

Na tarefa T17: *O peso das mochilas dos alunos do 5ºE*, a primeira etapa passava por pesar, com uma balança manual todas as mochilas dos alunos. Cada aluno deslocava-se ao centro da sala e com a ajuda da professora pesava a mochila e registava o seu peso no quadro. Os alunos adoraram esta fase, uma vez que lhes dava a oportunidade de participarem, utilizando um material que alguns deles desconheciam, a balança manual. Muitos deles ficaram surpreendidos com o peso das suas mochilas, dizendo “como podes com a tua mochila”; e “não acredito, que pesadelo”. Na figura que se segue podem observar o momento das pesagens.



Figura 2: Pesagem das mochilas, para a T17: "O peso das mochilas do 5ºE"

Partindo para a tarefa propriamente dita, as primeiras alíneas eram de caráter interpretativo, os alunos não apresentaram dificuldades, respondendo corretamente a todas as questões, como mostra a Figura 3.

"O Peso das mochilas dos alunos do 5ºE"

Ana Miguel	7 kg
Beatriz	7,5 kg
Benedita	6 kg
Daniela	4,5 kg
Eduarda	4,5 kg
Gabriel	6,5 kg
Helena	8 kg
Joana Bezerra	9 kg
Joana Barreiro	6,5 kg
Lara	8,5 kg
Maria João	3,5 kg
Marta	5 kg
Nuno	6 kg
Olívia	6,5 kg
Raquel	7 kg
Tomás	6 kg
Adriana	7,5 kg

a) Quem é que tem a mochila mais pesada?
R: Quem tem a mochila mais pesada é a Maria.

b) Quem tem a mochila mais leve?
R: Quem tem a mochila mais leve é a Daniela e a Eduarda.

c) Quantos alunos têm a mochila com mais de 2,5 Kg?
R: Todas as alunos tem a mochila com mais de 2,5 Kg.

d) Existe algum aluno com a mochila com menos de 1KG?
R: Não.

Figura 3: Resolução de um aluno para as primeiras alíneas da T17: "O peso das mochilas dos alunos do 5ºE"

Esta resolução foi a mais comum entre os alunos, como se pode verificar na resolução, a dificuldade das questões era reduzida, pretendia-se alertar os alunos para o peso que transportavam diariamente criando uma interligação com a educação para a cidadania.

Na segunda parte da tarefa, os alunos tiveram que calcular a média do peso das mochilas dos alunos do 5ºE, somando o peso de todas as mochilas e dividindo pelo número total de alunos da turma. Nesta tarefa alguns alunos apresentaram dificuldades na organização e interpretação da informação dada, resolvendo a alínea de maneiras diferentes. A resolução que se destacou foi a apresentada na Figura 4.

e) Em média, quanto pesam as mochilas dos alunos do 5ºE?

Peso	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5
Alunos	2	1	3	3	2	2	1	1	1	1
Total	9	5	18	19,5	14	15	8	8,5	9	9,5

$Média = 115,5 \div 17 = 6,79$

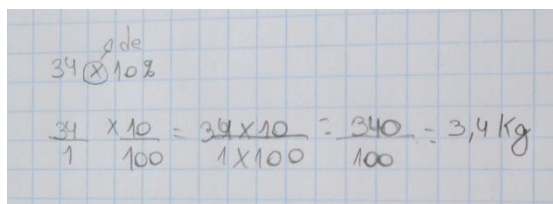
R: A média é de 6,79

Figura 4: Resolução de um aluno para a T17: "O peso das mochilas dos alunos do 5ºE"

Esta resolução foi a opção menos usual da turma, tendo em conta a sua especificidade, o aluno verificou que existiam mochilas que apresentavam o mesmo

peso, logo agrupou a informação numa tabela, de seguida multiplicou o peso da mochila pelo número de alunos que apresentavam o mesmo valor. Para finalizar, somou todos os elementos e calculou a média dos valores. Um erro frequente na resolução é não indicar o algoritmo que permitiu calcular a média. Posto isto, houve a necessidade da professora esclarecer o conceito de média e reforçar que é necessário indicar o algoritmo que permite determinar o seu valor.

Na última etapa desta tarefa os alunos deveriam calcular 10% do seu peso. Uma vez que cada criança deve apenas carregar essa percentagem.



$$\begin{array}{l}
 34 \text{ kg} \times 10\% \\
 \frac{34}{1} \times \frac{10}{100} = \frac{34 \times 10}{1 \times 100} = \frac{340}{100} = 3,4 \text{ kg}
 \end{array}$$

Figura 5: Resolução da última etapa da T17: "O peso das mochilas dos alunos do 5ºE"

Conforme se pode verificar na resolução na Figura 5, o aluno compreendeu o que se pretendia resolvendo a alínea com sucesso. Esta tarefa foi bem desenvolvida por todos os alunos, uma vez que em aulas anteriores, aquando da introdução das tabelas de frequência a professora tinha procedido a uma revisão em torno do conceito de percentagem. Após o cálculo da percentagem os alunos verificaram se transportavam o que era pressuposto. Concluindo que todos os alunos da turma carregavam valores muito superiores 10% do seu peso, alguns deles transportava mais do dobro.

Esta tarefa foi realizada com sucesso, os alunos não apresentaram dificuldades ao longo da sua realização classificando-a como enriquecedora, pois para além de aplicarem conceitos matemáticos aprenderam que deveriam transportar apenas 10% do seu peso.

Relativamente a T18: “O almoço do António e do Manuel”, por ser das primeiras tarefas em que os alunos aplicavam o conceito de média aritmética, alguns alunos apresentam resoluções um pouco confusas. Uma vez que era atribuído o valor médio gasto pelo Manuel e o preço pago pelo António em cada uma das refeições, questionando qual dos dois colegas tinha gasto mais dinheiro nos almoços da semana. A professora previu duas resoluções possíveis, no entanto todos os alunos resolveram seguindo a mesma estratégia, como podemos verificar na figura que se segue.

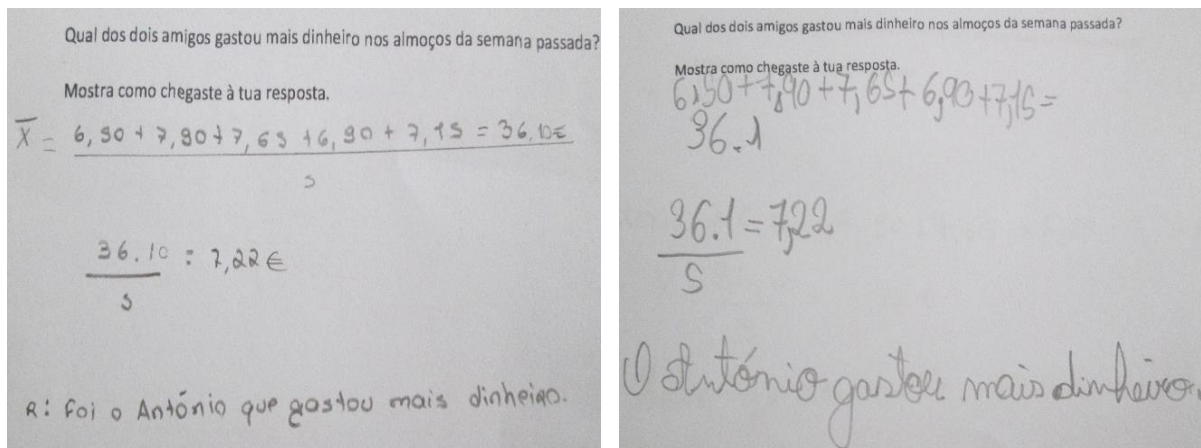


Figura 6: Resoluções para a T18: "O almoço do António e do Manuel"

As resoluções apresentadas estão corretas e a estratégia de resolução utilizada é a mesma, isto é a aplicação direta do conceito de média, no entanto, a resolução da esquerda em comparação com a resolução da direita, encontra-se mais organizada e clara, mostrando que o aluno teve cuidado com a apresentação dos dados e dos cálculos efetuados para chegar à resposta.

Apenas dois alunos precisaram do apoio da professora para resolverem a tarefa. Após uma explicação individual perceberam quais os passos a dar para obterem a resposta correta. Os restantes elementos da turma classificaram a tarefa como acessível, no entanto, não era de resposta óbvia.

A respeito da T19: “O peso das amigas da Inês” foi realizada como trabalho de casa e posteriormente corrigida em sala de aula. Alguns alunos evidenciaram dificuldades na resolução da tarefa. Esta tarefa era um pouco mais complicada, pelo facto de ser a primeira que os alunos realizavam, que para além compreensão processual do conceito de média envolvia também a compreensão conceptual. Relativamente a esta tarefa podemos referir que 2 alunos não a resolveram, 3

executaram-na erradamente e os restantes, 12 alunos, resolveram-na corretamente. No entanto referiram, que era mais complicada que tarefas anteriormente desenvolvidas.

Todos os alunos que resolveram a tarefa corretamente utilizando o mesmo raciocínio e a mesma forma de representação: raciocínio sobre medidas estatísticas e a forma aritmética. Apenas um aluno tentou resolver a tarefa por tentativa erro, mas não obteve o resultado correto, como podemos verificar na figura que se segue.

O peso das amigas da Inês

A média aritmética dos pesos de três amigas é 48 quilogramas. A Inês pesa 42 quilogramas e a Sofia 50 quilogramas. Quanto pesa a terceira amiga?

Explica como pensaste.

R.: O peso da 3ª amiga é de 54 quilogramas

Figura 7: Resolução errada da T19: "O peso das amigas da Inês"

O aluno criou um esquema e distribuiu os dados cedidos pelo problema, desde o valor da média, aos pesos das duas colegas da Inês. De seguida verificou que uma pesa menos 6 Kg que o valor da média, e a outra mais 2 kg, posto isto, adicionou 6 que é o inverso da subtração e obteve 54 kg, acontece que o aluno deveria subtrair também 2 Kg, alcançando a resposta correta 52 kg. Esta resolução poderia ter sido um bom exemplo se realizada corretamente, contudo o aluno que a desenvolveu indicou que percebeu melhor através das resoluções dos colegas.

O peso das amigas da Inês

A média aritmética dos pesos de três amigas é 48 quilogramas. A Inês pesa 42 quilogramas e a Sofia 50 quilogramas. Quanto pesa a terceira amiga?

Explica como pensaste.

$\bar{x} = 48 \text{ kg}$	$48 \times 3 = 144$	$42 \rightarrow +6$
Inês = 42 kg	$144 - (42 + 50) = 52$	$50 \rightarrow -2$
Sofia = 50 kg	$= 144 - 92 =$	$48 + 6 + 2 =$
? = ?	$= 52$	$54 - 2 = 52$

R.: A terceira amiga pesa 52 kg.

O peso das amigas da Inês

A média aritmética dos pesos de três amigas é 48 quilogramas. A Inês pesa 42 quilogramas e a Sofia 50 quilogramas. Quanto pesa a terceira amiga?

Explica como pensaste.

$\bar{x} = 48$

$42 + 50 + 52 = 144$

SOMA

$144 : 3 = 48$

$48 \times 3 = 144$

$144 - 92 = 52$

R.: A terceira amiga pesa 52 quilogramas.

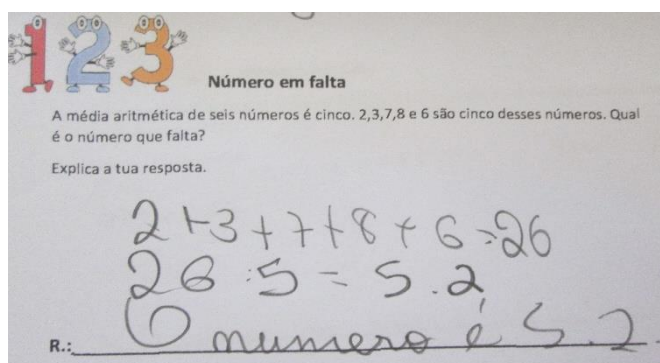
Figura 8- Resolução para a T19: " O peso das amigas da Inês"

Ambas as resoluções estão corretas e utilizam o mesmo raciocínio e representação. A primeira resolução (Esquerda) resolveu a tarefa como descrita na figura 7, no entanto obteve resposta correta. Na resolução da direita encontramos a resolução mais evidente, no entanto o aluno não organiza bem o trabalho escrito. Não é possível entender qual a etapa que efetuou em primeiro lugar.

De forma geral a tarefa pode ser classificada como acessível, uma vez que facilmente os alunos identificaram os quais os procedimentos a seguir para obter a resposta correta. Os alunos que não a resolveram não foi pelo facto de não a conseguirem resolver, mas sim porque como se tratava de um trabalho de casa e por alguém motivo inerente não a executaram.

A próxima tarefa, T20: *"O número que falta"* era semelhante à tarefa anterior, tendo sido realizada como trabalho de casa. Era dado um conjunto aleatório composto por 5 algarismos, os alunos tinham que descobrir o sexto elemento do conjunto através da média. As principais diferenças entre a T19 e a T20 estava na forma de representação dos dados e número de elementos do conjunto. Na T19 temos apenas um conjunto com 3 elementos, que se encontram relacionados com um problema do quotidiano, sendo mais fácil para os alunos em atribuírem significado ao número. Na T20 encontramos um conjunto aleatório, sem qualquer tipo de significado, composto por 6 elementos.

Na presente tarefa os alunos apresentaram mais dificuldades, 2 alunos não a resolveram, 5 executaram-na erradamente e os restantes, 10 alunos, resolveram-na corretamente. Penso que os alunos sentiram mais dificuldades nesta tarefa devido ao facto de serem apresentados mais elementos. Posto isto, apresento de seguida uma resolução incorreta mais frequente na turma, onde foi evidente a falta de compreensão do enunciado, pois o aluno em questão aplicou o conceito de média corretamente.



Número em falta

A média aritmética de seis números é cinco. 2,3,7,8 e 6 são cinco desses números. Qual é o número que falta?

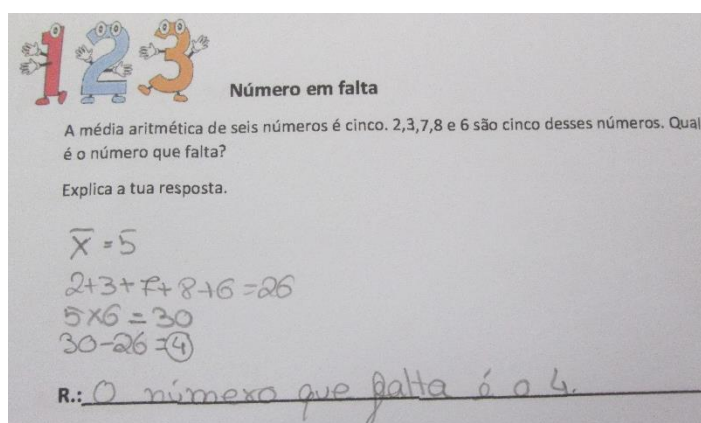
Explica a tua resposta.

$$2 + 3 + 7 + 8 + 6 = 26$$
$$26 : 5 = 5.2$$

R.: O numero é 5.2

Figura 9- Resolução errada da T20: "Número em falta"

O aluno nesta resolução apenas calculou o valor da média dos dados que lhe foram apresentados, não utilizando o valor da média que lhe foi cedido. No entanto, inicialmente o aluno somou todos os elementos obtendo o total 26, posteriormente aplicou o conceito de média. O erro surgiu nesta etapa, porque antes de efetuar a divisão o aluno deveria considerar o valor da média indicado no enunciado, multiplicando-o pelo número total de elementos do conjunto. Isto é aplicando o inverso da divisão, desta forma obteria o total de 30. O passo que se pretendia que o aluno fizesse de seguida era a subtração entre o resultado obtido a partir da multiplicação e o anteriormente calculado na soma dos elementos indicado no enunciado, assim concluíam que o valor que faltava era 4. Posto isto, apresento na figura 10 que se segue uma correção correta, onde podemos averiguar todos estes passos.



Número em falta

A média aritmética de seis números é cinco. 2,3,7,8 e 6 são cinco desses números. Qual é o número que falta?

Explica a tua resposta.

$$\bar{x} = 5$$

$$2+3+7+8+6 = 26$$

$$5 \times 6 = 30$$

$$30 - 26 = 4$$

R.: O número que falta é o 4.

Figura 10- Resolução da T20: "Número em falta"

Relativamente à T21: "Qual a minha altura?", seguiu a mesma linha de pensamento das anteriores. Surgindo uma pequena diferença, não existe apenas um resultado correto. No enunciado são apresentados dois aspetos importantes, o primeiro era que o João é mais alto que o Tiago, o segundo era a média das alturas dos colegas que era 1.5 metros. A tarefa foi realizada em sala de aula, após leitura e uma curta explicação dada pela professora, rapidamente os alunos compreenderam o que se pretendia e iniciaram a sua resolução. Todos eles optaram pelo mesmo método, tentativa erro, alguns fizeram-no de maneira exaustiva outros apenas indicaram 3 alternativas, como podemos verificar na figura que se segue.

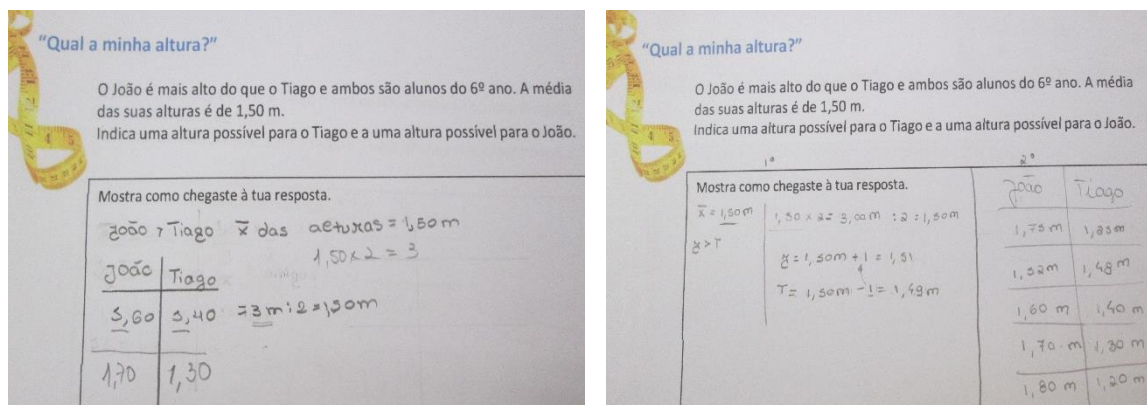


Figura 11- Resolução da T21: "Qual a minha altura?"

Podemos observar uma incoerência na escolha das alturas, uma vez que é pouco provável encontrar um aluno no 6º ano de escolaridade com 1,20 metros. Este aspeto é importantíssimo pois um aluno que indique que o João, que é o mais alto, mede 1,90 m, o Tiago apenas poderia medir 90 cm. Nesta etapa os alunos deveriam também atribuir significado ao número e verificar se as resposta que apresentavam faziam sentido com a informação dada no enunciado.

Os alunos classificaram a tarefa como acessível, e esclareceram dúvidas existentes nas tarefas anteriores. Referiram também que o facto de possuírem mesmos elementos torna a resolução da tarefa mais fácil.

As duas tarefas que se seguem recaíram sobre o conceito de moda, no entanto em ambas, este não deve ser aplicada de forma direta.

Na T24: "Descobre o que falta..." pretendia-se que os alunos introduzissem um elemento ao conjunto de forma a obter como moda 3. Nenhum aluno apresentou dificuldade nesta tarefa, resolvendo-a de forma correta, como podemos observar na figura 12.

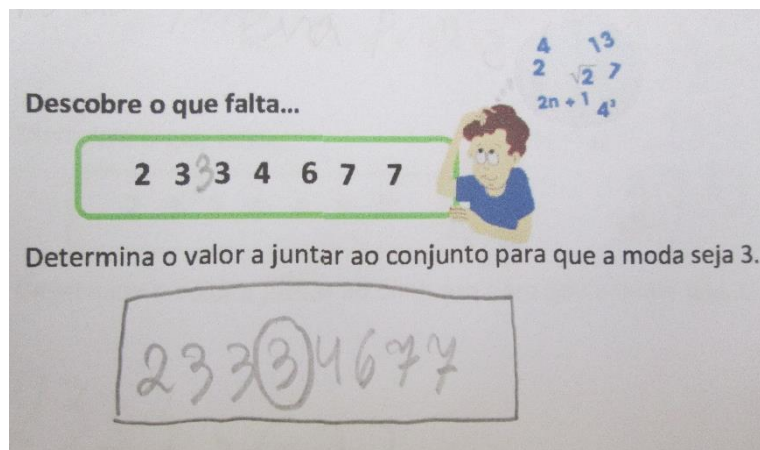


Figura 12- Resolução da T24: "Descobre o que falta..."

Facilmente os alunos identificaram como elemento a acrescentar o 3, visto que a moda é o elemento com maior frequência, isto é aquele que se repete mais vezes.

A tarefa seguinte, T25: "Qual a moda?", surgiu do mesmo princípio da anterior. Partindo de um conjunto de dados os alunos têm que comentar uma afirmação, concordando ou discordando com a mesma apresentando uma justificação.

Todos os alunos responderam de forma correta, no entanto alguns têm mais facilidade na comunicação escrita, utilizando termos matemático e aplicando conceitos abordados em OTD. Alguns alunos apresentaram respostas mais "fracas" de conteúdo. Na figura que se segue, mostro dois exemplos de resoluções.

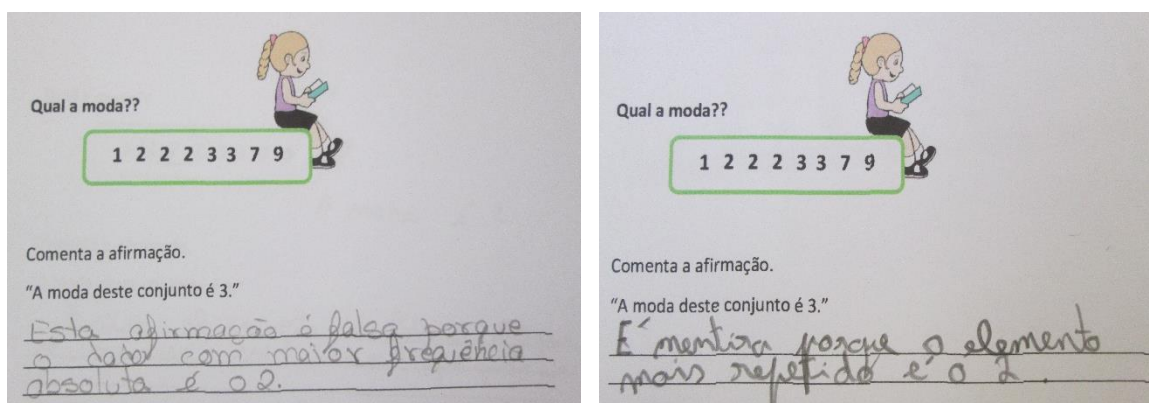


Figura 13- Resolução da T25: "Qual a moda?"

A principal diferença entre as resoluções é a linguagem utilizada, isto permite afirmar que existem alunos com muitas dificuldades a nível da comunicação escrita, como é o caso, do aluno que apresenta a resolução da direita, para além de não utilizar termos matemáticos, o vocabulário que emprega não é o mais correto.

A tarefa que se segue é T26: “O peso dos alunos da turma da Clara” era de consolidação de conteúdos, logo as dificuldades sentidas pelos alunos foram poucas. Apenas dois alunos resolveram a terceira alínea mal, mas isso deveu-se à má interpretação dos dados a partir do caule-e-folhas. Nas restantes alíneas todos os alunos responderam corretamente. A figura 11 apresenta uma resolução comum entre os alunos.

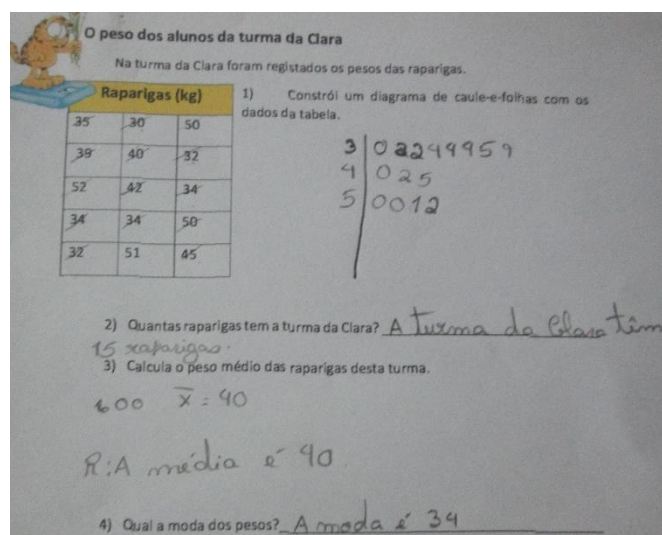


Figura 14-Resolução da T26: "O peso dos alunos da turma da Clara"

Na primeira alínea a aluno constrói corretamente o diagrama, apresentando os dados por ordem crescente. No item seguinte que passava apenas pela contagem dos dados, não existe nenhuma incoerência, tendo o aluno optado por “cortar” os valores na tabela consoante procedia a contagem. É na terceira alínea que se encontrou uma resolução incompleta, mas não errada, o aluno não apresentou o algoritmo da adição que lhe permitiu obter o resultado 600, nem a fórmula que lhe permitiu calcular a média, isto deve-se ao facto de ser permitido o uso de calculadora ao longo da resolução desta tarefa. Por fim, indicou de forma eficaz qual a moda do conjunto, que era compreensível no diagrama caule-e-folhas.

De uma maneira geral, os alunos classificaram esta tarefa como simples, não levantando qualquer tipo de dificuldades ao longo da sua resolução.

Sobre T31: “Como se deslocam para a fábrica”, pertencia a um grupo tarefas do mesmo género que foram realizadas em contexto de sala de aula, em grupos compostos por quatro elementos, a cada grupo foi entregue uma tarefa diferente, no entanto com

graus de dificuldades semelhantes. A alínea onde surgiram mais dificuldades foi a última, onde se pretendia que os alunos indicassem qual a média e moda do conjunto apresentado, os elementos da tarefa eram apresentados sob a forma de gráfico de barras. A grande dificuldade surgiu quando os dados presentes na tarefa eram qualitativos, pois intuitivamente os alunos tentaram calcular a média e só depois da tentativa é que se aperceberam que não era possível, e apagavam os seus registos.

Quando se tratavam de dados quantitativos, os alunos necessitaram da ajuda da professora para a calcular a média, pois sentiram dificuldade em retirar informações a partir de um gráfico de barras.

Como podemos observar no cálculo da média surgiram algumas dificuldades tendo os alunos necessidade de antes de iniciar a resposta, analisar cuidadosamente o gráfico de barras, realizando os cálculos necessários.

No que respeita ao conceito de moda, penso que em ambas as situações os alunos não sentiram dificuldades, respondendo corretamente.

Um aspeto importante a ter em conta nesta tarefa é a motivação, os alunos mantiveram-se motivados ao longo de toda a tarefa, isso deveu-se a metodologia adotada. Para além de ser a primeira vez que a professora trabalhava em grupos com a turma, o desempenho dos alunos superou todas as expectativas. A nível comportamental era esperado algum ruído e conversa entre alunos, no entanto este ligeiro problema foi ultrapassado, pois foi a professora quem criou os grupos de trabalho.

Os alunos quando questionados sobre a forma como gostam de trabalhar na sala de aula de matemática, muitos deles indicaram ser mais fácil trabalhar em grupo, pois conseguiam esclarecer as suas dúvidas com os colegas, isso denotou-se nestas aulas. Os alunos mais tímidos que nem sempre se sentiam à vontade para colocar questões à professora, questionaram várias vezes os colegas e tiraram bastante proveito desta tarefa.

Um dos objetivos associados a esta tarefa era desenvolver a comunicação oral, pois no final da sua resolução cada grupo tinha que apresentar oralmente a sua tarefa para os restantes elementos da turma, onde era “obrigatório” todos os alunos

interviessem. Os restantes elementos da turma deveriam estar atentos à apresentação para no final colocarem questões, promovendo a troca de ideias entre os grupos.

1.3. Relação da turma com OTD

No final da regência, foi aplicado o segundo questionário (Anexo VI), com o objetivo de perceber a relação dos alunos como tema OTD. Após sua análise foi possível entender que a maioria dos alunos, 15, gostou tema OTD, referindo, que os conteúdos abordados eram acessíveis, apresentando facilidades em criar relações com o quotidiano. O questionário permitiu também obter informação sobre os conteúdos e tarefas que os alunos mais gostaram. Quando questionados sobre os conteúdos prediletos lecionados ao longo do tema matemático OTD, os alunos assinalaram os diagramas caule-e-folhas e os gráficos de linhas, apresentado o mesmo número de respostas, 4 respostas.

Para o estudo em questão importa referir, que apenas dois alunos apontam a média como o tópico preferido, podendo de certa forma indicar que os alunos apresentaram algumas dificuldades na aquisição deste conceito.

O item que se segue pretendia identificar a relação dos alunos com os gráficos, 11 alunos entendem que é mais fácil construir gráficos do que proceder à sua leitura e interpretação. Alguns deles referiram que se forem capazes de construir um gráfico corretamente também conseguem interpretá-lo e responder a questões sobre ele. Um aluno indicou “gosto mais de construir, porque ao lê-lo confundo-me um bocado”.

A questão seguinte é relevante para este estudo, pois interroga os alunos sobre a maneira mais acessível de calcular a média, partindo de diversificadas formas de organização de dados. A maioria dos alunos, 8 alunos optaram por gráficos, afirmando que os dados estavam melhor organizados e este fator facilitava o cálculo da média. Esta resposta é um pouco contraditória, tendo em conta as respostas dadas na questão anterior. Os alunos evidenciaram gostar mais de construir gráficos do que interpretá-los, no entanto, para calcular a média partindo de um gráfico, os alunos têm que ter a capacidade de extrair informação dele, uma vez que evidenciaram dificuldades na sua interpretação, naturalmente encontraram também alguns obstáculos em retirar informações dele. Esta resposta foi surpresa para a investigadora, porque ao longo das

aulas era visível as dificuldades dos alunos em tarefas onde se pretendia calcular a média partindo de gráficos.

Na última pergunta pretendeu-se perceber se os alunos relacionavam conteúdos abordados em OTD com o quotidiano, todos os elementos da turma evidenciaram a importância da OTD no dia-a-dia, referindo algumas situações onde aplicavam alguns dos conceitos aprendidos. Muitos referem o uso da média no cálculo da média final dos testes de cada disciplina, e não apenas na Matemática, nas despesas de casa e também associam facilmente a um método de organização de informação.

Após a aplicação do questionário a investigadora criou um diálogo com os alunos, que pretendia salientar de entre as tarefas realizadas aquela que os alunos gostaram mais e a que os alunos gostaram menos. Sobre a questão que tarefa gostaram mais de resolver, a resposta foi unânime, uma vez que os 17 alunos da turma referiram a T17: O peso das mochilas dos alunos do 5º E, tarefa que por sinal introduziu o conceito de média. Os alunos justificaram dizendo que gostaram de pesar as mochilas e perceber quanto peso carregavam para a escola. Outros evidenciaram o facto de ser mais fácil compreender o conceito a partir de dados reais e concretos, como o peso das suas mochilas. Quanto à questão que tarefa gostaste menos de resolver, não existiram respostas concretas, os alunos indicaram que de uma maneira geral tinham gostado de todas as tarefas.

2. A Madalena

Nesta parte apresenta-se a Madalena e analisa-se o desempenho, as dificuldades e os raciocínios estatísticos utilizados ao longo das aulas de OTD, em particular em relação à moda e à média.

2.1. Um retrato da Madalena

A Madalena era uma aluna razoável, que apresentava algumas dificuldades na área de História e Geografia de Portugal, referindo que “não gosto da matéria que damos”. No entanto, perante as adversidades era uma aluna empenhada, que mostrava interesse por aprender e esforçava-se para melhorar o seu desempenho. A Madalena era muito participativa, mostrando constantemente vontade em ultrapassar as suas

dificuldades, não hesitava em colocar questões e em expressar as suas ideias ou opiniões, sempre que participava fazia-o de forma clara e coerente, tornando as suas intervenções pertinentes. Dentre as qualidades da aluna, destaca-se a persistência, pois nunca baixa os braços, enfrentava o erro como uma oportunidade para melhorar, aceitava os conselhos dados pela professora, colocando-os em prática. Esta aluna era muito responsável; realizava sempre os trabalhos de casa; nunca se esquecia do material e era muito zelosa com os cadernos diários e os manuais, raramente entregava trabalhos rasurados.

A Madalena era muito sociável, respeitava todos os colegas e professores, tinha preferência por a realização de trabalhos de grupo em sala de aula, pois gostava de trocar ideias com os colegas, quando posta nesta situação, normalmente assume o papel de “líder”, distribuindo tarefa e organizando o grupo de forma a chegarem a um acordo, mostrando-se uma aluna muito equilibrada com um poder de comunicação admirável.

Em relação Matemática, a Madalena não apresentou muitas dificuldades, afirmando que esta é uma das suas áreas prediletas, salientando que adora “fazer contas e resolver problemas”.

A aluna indicou preferir temas relacionados com a geometria, como conceitos de ângulos, círculos, áreas e perímetros, justificando que gostava de utilizar instrumentos de desenho, compasso, régua, compasso e transferidor.

A Madalena referiu que gosta trabalhar com materiais e participar no quadro, pois assim aprende e compreende melhor os conceitos matemáticos, “quando participo no quadro posso esclarecer as minha dúvidas”.

Ao contrário do referido anteriormente em relação à preferência pela execução dos trabalhos em grupos, a aluna quando questionada sobre a forma de trabalhar nas aulas de matemática a situação inverteu-se, pois a Madalena referiu que preferia trabalhar individualmente, pois em grupo tornava-se mais complicado concentrar-se na tarefa, preferindo pensar sozinha e encontrar a estratégia correta por si mesma.

Para finalizar, foi colocada uma questão relativa à relação existente entre a matemática e o quotidiano, facilmente a Madalena criou esta relação, afirmando que “precisamos de usar Matemática para tudo”.

2.2. A Madalena e a Organização e Tratamento de Dados

Depois de conhecer a Madalena como aluna, torna-se pertinente analisar o seu desempenho ao longo das aulas de matemática, em concreto quando foi lecionado o tema OTD. Esta análise recai sobre dois grandes conceitos, média e moda, estando esta organizada tendo em conta as tarefas que envolvam estes conceitos. Através das tarefas resolvidas ao longo da abordagem ao tema, das gravações das aulas e das entrevistas semiestruturadas realizadas ao longo da regência, facilmente se compreende as dificuldades sentidas pela aluna, o tipo de raciocínio que aplica em cada tarefa e a motivação que a movia para a sua realização.

Constatou-se que a Madalena era uma aluna muito equilibrada, tentava sempre resolver as tarefas autonomamente, apresentando por vezes algumas dificuldades na compreensão do enunciado, no entanto não deixava a sua dúvida perdurar, pois interrogava sempre que necessário a professora.

2.2.1. O desempenho ao longo das tarefas sobre a média

Neste tópico apresentam-se as tarefas desenvolvidas pela Madalena em que se explora o conceito de média, identificando o desempenho, as dificuldades e os raciocínios utilizados.

T17: O peso das mochilas dos alunos do 5ºE: A Madalena, quando questionada, sobre qual a tarefa que tinha gostado mais, referiu que se tratava da tarefa das mochilas que vamos analisar de seguida. Este fator permitiu afirmar que a aluna esteve motivada ao longo da tarefa.

Esta tarefa tinha como principal objetivo introduzir o conceito da média. A primeira etapa da tarefa foi realizada em grande grupo, a pesagem das mochilas e o registo das pesagens no quadro, a Madalena nesta fase apresentou algumas dificuldades relacionadas com os arredondamentos, uma vez que o registo das pesagens deveria ser feito apenas com duas casas decimais, este aspeto não é alarmante, uma vez que se trata de um conceito abordado anteriormente. Esta dificuldade não dificultava a compreensão e a aquisição do conceito de média. Nesta etapa a aluna mostrou-se

perturbada com os resultados das pesagens das mochilas, uma vez que a sua mochila era a mais pesada da turma.

Na etapa seguinte, os alunos tinham que calcular a média do peso das mochilas, a Madalena mostrou-se um pouco confusa, na aplicação da fórmula que nos permite calcular a média. Para a Madalena a média só se podia calcular apenas entre dois elementos.

Madalena: Somamos a mochila mais leve com a mochila mais pesada e dividimos por 2?

Investigadora: Lê novamente o conceito de média.

Madalena: Soma de todos os dados a dividir pelo número total de dados.

Investigadora: Quantas mochilas pesamos?

Madalena: 17, porque somos 17 alunos.

Investigadora: Então tens que somar o peso da mochila da Joana, do Pedro, do Tiago e de todos os elementos. E depois? Vais ter de dividir por quanto?

Após esta curta explicação a Madalena conseguiu obter a resposta correta, mostrando um trabalho escrito pouco revelador do modo como pensou, como podemos verificar pela figura 17.

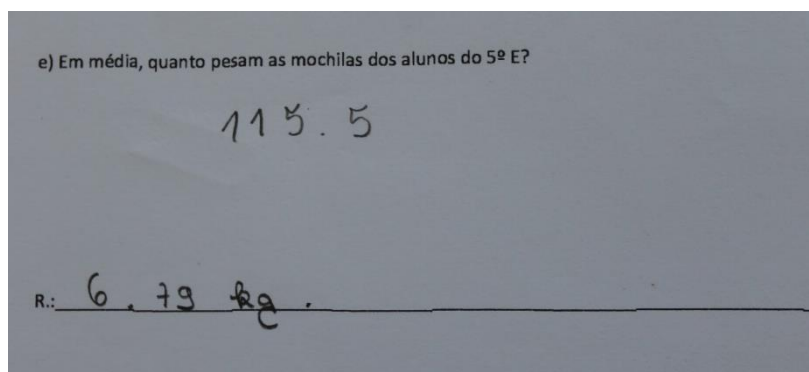


Figura 15- Resolução da Madalena à T17.

A aluna apresentou somente o resultado da soma de todas as mochilas e o valor da média, não especificando como chegou ao resultado. Contudo ambos os valores estão corretos. Este erro pode ter como justificação a permissão do uso da calculadora ao longo desta alínea, uma vez que se tratava de um conjunto de dados extenso. Desta forma a aluna só registou os resultados, não se preocupando com a apresentação da expressão que lhe permitiu determinar a média. Mesmo após as dificuldades sentidas pela aluna esta mostrou-se empenhada, tentando esclarecer todas as suas dúvidas.

A última etapa desta tarefa partia de uma notícia lançada pela DECO, que defendia que os alunos apenas poderiam carregar o equivalente a 10% do seu peso. Desta forma os alunos teriam que calcular 10% do seu peso total e compará-lo com o peso da sua mochila. A Madalena apresentou algumas dificuldades no conceito de percentagem, que no entanto, tinha sido revisto, aquando da introdução das tabelas de frequências.

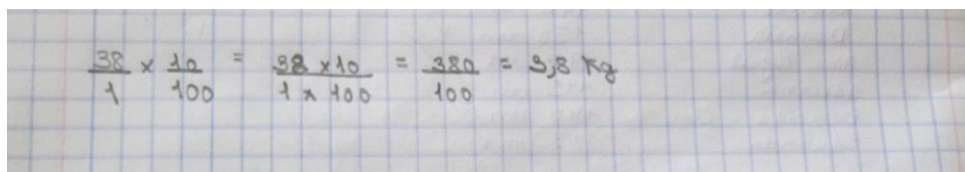

$$\frac{38 \times 10}{1 \times 100} = \frac{38 \times 10}{1 \times 100} = \frac{380}{100} = 3,8 \text{ Kg}$$

Figura 16 - Resolução da última etapa da T17.

Existe um aspeto a ter em conta nesta resolução, visto que a Madalena pretendia calcular 10% do seu peso, logo os fatores da multiplicação deveriam estar pela ordem inversa, isto é 10% de 38 Kg e não 38 Kg de 10%. Este foi um erro cometido por muitos elementos da turma, uma vez que o resultado que se obtém está correto, os alunos não dão muita importância à interpretação e leitura da multiplicação.

A aluna apresentou um trabalho escrito organizado, concluindo esta etapa com sucesso. Mais uma vez a Madalena mostrou-se surpreendida porque pelo bem-estar da sua saúde apenas poderia carregar 3,8 Kg, no entanto, a sua mochila pesava 9 Kg.

Nesta tarefa a aluna aplicou um raciocínio sobre os dados, uma vez que mostrou a capacidade de ler e interpretar os dados da tarefa, assim como aplica também o raciocínio sobre as medidas estatísticas, em concreto sobre o conceito de média.

T18: O almoço do António e do Manuel: Esta tarefa tinha um grau de dificuldade superior à anterior permitindo a familiarização com conceito de média. Não se pretendia que os alunos apenas soubessem aplicar o algoritmo de forma mecânica, mas sim soubessem interpretar o seu significado.

A Madalena mostrou-se motivada e empenhada ao longo da realização desta tarefa, conseguindo-a resolver com sucesso, não apresentando dúvidas ao longo da sua execução.

Esta tarefa tinha duas hipóteses de resolução, no entanto a Madalena desafiou-nos com aquela que era menos provável. De seguida apresentamos a resolução da aluna à tarefa em questão (ver figura 19).

O almoço do António e do Manuel

Nos dias de trabalho, o António e o Manuel almoçam em restaurantes.

Na última segunda-feira, disseram um ao outro:

Manuel – Na semana passada, gastei, em média, 7,15 euros por almoço.

António – Eu não sei, mas guardei todas as faturas.

Valor das faturas dos almoços do António na semana passada (em euros)				
segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
6,50	7,90	7,65	6,90	7,15

Qual dos dois amigos gastou mais dinheiro nos almoços da semana passada?

Mostra como chegaste à tua resposta.

$$\begin{array}{r}
 6,50 \\
 7,90 \\
 7,65 \\
 6,90 \\
 + 7,15 \\
 \hline
 36,10 \text{ €}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7,15 \\
 \times 5 \\
 \hline
 35,75
 \end{array}$$

R: Quem gastou mais dinheiro foi o António.

Figura 17-Resolução da Madalena à T18.

Facilmente identificamos a preocupação da aluna com a recolha de dados, uma vez que encontramos rodeado no enunciado, os dados que eram indispensáveis para a resolução da tarefa com sucesso. Posto isto a aluna, somou todos os dados presentes na tabela atingindo o valor de 36,10€. O que se esperava que a aluna fizesse de seguida era aplicar o algoritmo da média e divide-se este resultado por 5, que foi o número total de refeições feitas quer pelo António, quer pelo Manuel. Para surpresa da investigadora, a aluna em vez de comparar a média comparou o valor total gasto durante a semana. Assim sendo multiplicou o valor da média por 5 e obteve o resultado de 35,75€. Desta forma facilmente concluiu que quem tinha gasto mais dinheiro nos almoços tinha sido António.

Após análise desta tarefa podemos concluir que a Madalena compreendeu o conceito de média, para além da aplicação direta do conceito, uma vez que conseguiu dar à volta à tarefa e apresentar uma resolução alternativa e correta. Assim podemos afirmar que a aluna está num nível elevado de raciocínio, em concreto tendo por base a

classificação de Garfield (2002, citado por Campos et al, 2011) no nível 5, isto é, compreende e aplica de forma eficaz o conceito de média.

Numa das entrevistas, a investigadora questiona a Madalena em relação a esta tarefa, apresentando-lhe a sua resolução.

Investigadora: Como pensaste na tarefa dos almoços?

Madalena: Primeiro multipliquei o valor da média por 5.

Investigadora: Tens a certeza que foi esse o primeiro passo?

Madalena: Não, primeiro somei os valores da tabela. Depois de ver o resultado é que multipliquei o valor da média por 5, porque eles fizeram 5 almoços.

Investigadora: Não foi mais fácil descobrir a média do dinheiro gasto pelo António?

Madalena: Para mim é mais fácil comparar o dinheiro que eles gastaram no total, do que calcular o valor médio. Se o António gastou 36.10€ e o Manuel 35.75€ é fácil de ver que foi o António que gastou mais dinheiro.

Após uma curta análise deste excerto da entrevista, a investigadora pôde concluir que a aluna compreendeu e aplicou o conceito de média sem dificuldade, para além da aplicação da fórmula da média. A Madalena conseguiu concluir qual o seu inverso, aplicando-o de forma correta, referindo que se torna muito mais fácil.

T19: O peso das amigas da Inês: Esta tarefa tinha um objetivo distinto das anteriores, sendo composta apenas por uma alínea. É apresentado à aluna um enunciado que contém dados fundamentais para a resolução da tarefa. O principal objetivo era que os alunos aplicassem de uma forma indireta o conceito de média. Como podemos verificar a Madalena já na tarefa anterior surpreendeu-nos com a sua resolução, pois não apresentou dificuldade e chegou ao resultado correto. No entanto, a nível de registo escrito torna-se um pouco confusa. A aluna apresenta maior facilidade em comunicar verbalmente do que escrito, quando analisamos o seu trabalho escrito sentimos dificuldade em perceber qual a ordem pela qual a Madalena efetua os passos associados à tarefa.

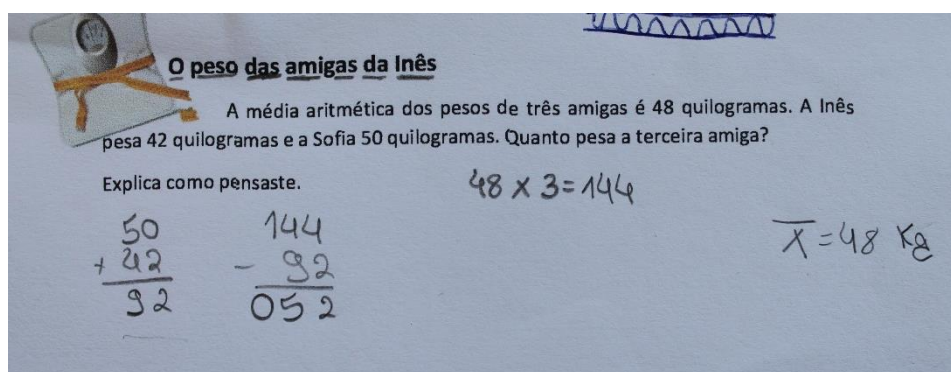


Figura 18-Resolução da Madalena à T19.

No lado direito da figura a aluna apresentou um dos dados mais importantes da tarefa, o valor da média. Posteriormente, somou o peso da Inês e da Sofia, obtendo o resultado de 92 Kg. De seguida, realizou a operação inversa da divisão, a multiplicação, obtendo o peso das três amigas. A aluna multiplicou o valor da média pelo número total de dados. Para finalizar subtraiu a soma do peso da Inês e da Sofia ao peso das três amigas dando resposta à tarefa. Assim sendo, a Madalena concluiu que a terceira amiga pesaria 52 Kg.

Na segunda entrevista quando questionada sobre tarefas que envolviam o conceito de média a Madalena tinha uma opinião bem definida.

Investigadora: É mais fácil ter um conjunto de dados e descobrir a média? Ou ter a média e descobrir um dos dados?

Madalena: A segunda opção é mais fácil.

Investigadora: Porquê?

Madalena: Porque descobrindo o dado, consigo depois calcular a média e verificar se está correto.

Apesar de ser conceitualmente mais difícil a segunda opção, a Madalena preferiu-a pois, desta forma tinha um modo de verificar se o seu raciocínio estava correto, enquanto que de outra forma não.

A Madalena demonstra mais facilidade em tarefas onde é possível interpretar o conceito de média e não aplicar somente o conceito e o algoritmo de média, justificando-se com o facto da segurança que essas tarefas lhe transmitem, pois facilmente consegue averiguar se a sua resposta está correta.

T20: O número em falta: A T20 tem aspetos semelhantes à tarefa anterior, uma vez que a aluna não apresentou dificuldades na anterior, esta também foi resolvida com sucesso. No entanto existe um aspeto a ter em conta, a Madalena nesta tarefa apresenta um trabalho escrito mais organizado, como podemos analisar na figura que se segue.

Número em falta

A média aritmética de seis números é cinco. 2,3,7,8 e 6 são cinco desses números. Qual é o número que falta?

Explica a tua resposta.

5 média

$$5 \times 6 = 30$$

$$2 + 3 + 7 + 8 + 6 = 26$$

$$30 - 26 = 4$$

R.: O número é 4.

Figura 19-Resolução da Madalena à T20.

Inicialmente retirou os dados do problema, indicando que 5 é a média do conjunto de dados. De seguida, multiplicou o valor da média (5) pelo número total de dados (6), obtendo como resultado 30, posto isto, a Madalena, somou todos os dados presentes na tarefa e realizou a subtração entre os dois valores obtidos nos passos anteriores, obtendo a resposta à tarefa.

Quando questionada sobre qual a tarefa que tinha gostado mais de resolver, a T19 ou a T20, a Madalena explicou o porque de gostar mais da T19.

Investigadora: A tarefa do peso das amigas da Inês e a tarefa do número em falta eram muito parecidas. Em qual sentiste mais dificuldades?

Madalena: Eram as duas muito fáceis. Mas gostei mais da Tarefa do peso das amigas.

Investigadora: Porquê?

Madalena: Porque os números apresentados indicavam o peso, enquanto que na outra tarefa os números não significavam nada.

A Madalena atribui significado aos dados, para ela é mais fácil resolver uma tarefa em que os dados estão contextualizados, pois permite-lhe atribuir significado ao conjunto de dados abstratos. Desta forma verificamos que a Madalena aplicou um raciocínio sobre os dados e as medidas estatísticas.

T21: “Qual a minha altura?”: Esta tarefa tinha uma peculiaridade, a interpretação do enunciado poderia causar algumas dúvidas. A T21, não tinha uma resposta correta sendo possível aceitar diversas respostas. No enunciado tínhamos a indicação que de

dois amigos, o João era mais alto do que o Tiago e que a média das suas alturas era 1,50 metros.

Posto isto, apresento de seguida a resolução da Madalena para a questão.

O João é mais alto do que o Tiago e ambos são alunos do 6º ano. A média das suas alturas é de 1,50 m. Indica uma altura possível para o Tiago e a uma altura possível para o João.

Mostra como chegaste à tua resposta.

João > Tiago \bar{x} das alturas = 1,50 m

João	Tiago	
1,56	1,44	$= 3 \text{ m} : 2 = 1,50 \text{ m}$
1,60	1,40	$= 3 \text{ m} : 2 = 1,50 \text{ m}$
1,51	1,49	$= 3 \text{ m} : 2 = 1,50 \text{ m}$
1,52	1,48	$= 3 \text{ m} : 2 = 1,50 \text{ m}$
1,55	1,45	$= 3 \text{ m} : 2 = 1,50 \text{ m}$
1,53	1,47	$= 3 \text{ m} : 2 = 1,50 \text{ m}$
1,54	1,46	$= 3 \text{ m} : 2 = 1,50 \text{ m}$

Figura 20- Resolução da Madalena à T21

Como já é hábito da aluna, temos no início da resolução os dados referentes ao problema. Evidenciando aspetos importantes, a ter em conta, antes de iniciar a resolução. De seguida, a Madalena aplicou o método tentativa erro, no entanto a aluna teve em atenção, o facto de se tratarem de alunos do 6º ano de escolaridade, não atribuindo valores à sua altura inferiores a 1,40 metros. Após a explicação da investigadora à tarefa a aluna questionou:

Madalena: Então um pode medir 1,80 metros e o outro só medir 1,20 metros?

Investigadora: No enunciado tens uma referência à possível idade dos alunos.

Madalena: Então se são do 6º ano não vão medir menos de 1,40 metros.

Com este comentário podemos reforçar o que já anteriormente dito, a importância que a Madalena dá ao significado dos números, para ela os valores apresentados têm de ter sentido. Não faria sentido utilizar como valor de altura 1.20 metros, para uma criança com aproximadamente 12 anos.

A aluna demonstra preocupação no registo escrito da sua resolução, primeiro organiza todas as possibilidades de resposta numa tabela, em segundo lugar verifica se a soma da altura do Tiago e do João é 3 metros, por fim descobre a média das alturas,

averiguando se dá 1.5 metros, valor este apresentado no enunciado. A ter em conta que a aluna não desiste do processo rapidamente apresentado diversas resposta, todas elas consideradas corretas, assim podemos dizer que a Madalena se manteve motivada ao longo da realização da tarefa.

T 26: “O peso dos alunos da turma da Clara”: Esta tarefa era composta por um conjunto de 4 alíneas, no entanto neste item apenas analisarei a alínea 3) referente ao conceito de média.

A Madalena nesta tarefa apresentou um trabalho escrito incompleto, esta devesse ao facto da permissão do uso da calculadora para a resolução da tarefa, assim sendo a aluna apenas apresenta os resultados, não evidenciando os cálculos auxiliares que lhe permitem obter o resultado.

O nível de dificuldade associado a esta tarefa relaciona-se com a forma como os dados são apresentados, como podemos observar na figura que se segue.

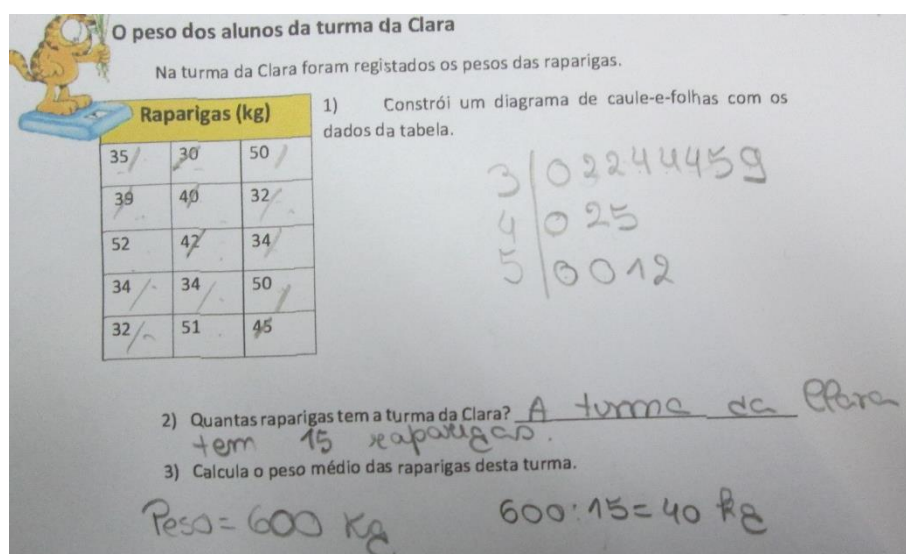


Figura 21-Resolução da Madalena à T26.

A alínea 2) facilitava o cálculo da média, pois questionava o número total de dados, isto é o número de raparigas da turma da Clara.

É evidente que a Madalena compreendeu o conceito de média, no entanto nesta tarefa o registo escrito ficou aquém das expectativas, pois pretendia-se que a aluna indicasse qual o algoritmo que utilizou para descobrir o peso de todas as raparigas da turma da Clara e de seguida evidenciasse o cálculo da média. A aluna ao longo da tarefa mostrou-se um pouco “desleixada” apresentado um trabalho pouco organizado.

Os raciocínios associados a esta tarefa recaem sobre a representação dos dados e sobre as medidas estatísticas.

T31: “Como se deslocam para a fábrica”: Esta tarefa surge no final do bloco de OTD, quando todos os conteúdos já tinham sido abordados. A T31 tem uma particularidade pois foi desenvolvida em grupo, a Madalena teve um papel ativo na realização da tarefa assumindo o papel de porta-voz de grupo.

A aluna sempre evidenciou maior facilidade na comunicação verbal, nesta tarefa surgiu o momento de o demonstrar. De seguida, apresento a resolução da primeira questão desta tarefa, desenvolvida pelo grupo de trabalho da Madalena.

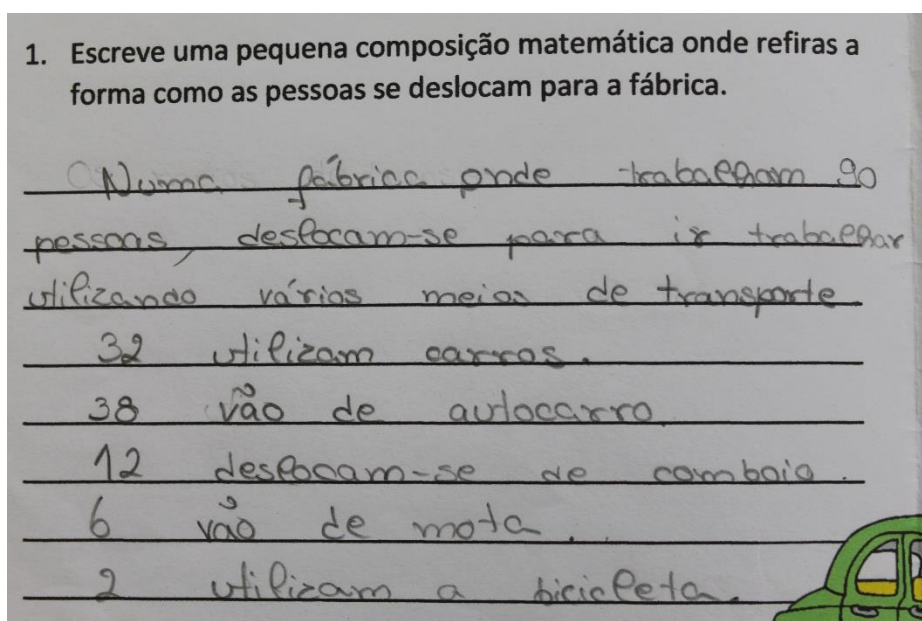


Figura 22- Resolução da 1ª questão da T31 desenvolvida pelo grupo da Madalena.

Ao ler esta resposta facilmente verificamos que a Madalena e os restantes elementos do grupo são capazes de extrair informação de um gráfico, no entanto não fazem referência, a aspetos relacionados com a média ou a moda, não indicando, o número total de trabalhadores da fábrica, que passaria pela soma de todos aqueles que se deslocam para a fábrica, independentemente do meio de transporte utilizado.

Na segunda questão pretendia-se que os alunos calculassem a moda e a média, nesta fase da análise apenas daremos importância ao cálculo da média.

A Madalena referiu a dificuldade que o grupo sentiu na realização desta questão, pois apresentavam algumas dificuldades em distinguir dados qualitativos e

quantitativos, A aluna confessou que mesmo tratando-se de dados qualitativos fizeram diversas tentativas para encontrarem o valor da média, só após discussão do grupo e algumas dicas da investigadora é que se aperceberam que se tratavam de dados qualitativos, os meios de transportes não podem ser representados através de números. Podemos observar marcas de outros registos na resolução, no entanto no final apresentam uma resposta correta, como podemos observar e analisar na figura que se segue.

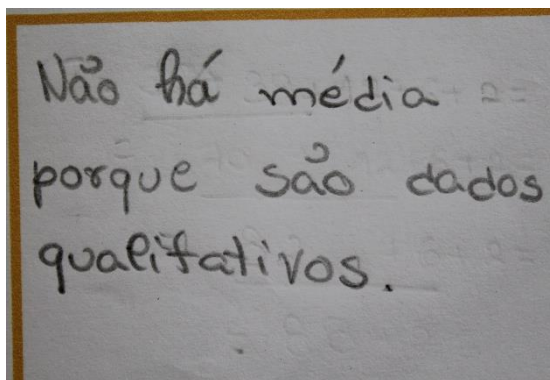


Figura 23- Resolução da 2ª questão da T31.

2.2.2. O desempenho ao longo das tarefas sobre a Moda

Neste tópico apresentam-se as tarefas em que se explora conceito de moda, identificando o desempenho, as dificuldades e o raciocínio utilizados pela Madalena.

T24: “Descobre o que falta...”: Esta tarefa foi resolvida em casa, após ter sido introduzido o conceito de moda em sala de aula. A Madalena não apresentou dificuldades na resolução desta tarefa, denominando de “muito fácil”. De seguida, podemos observar a resolução da aluna à tarefa.

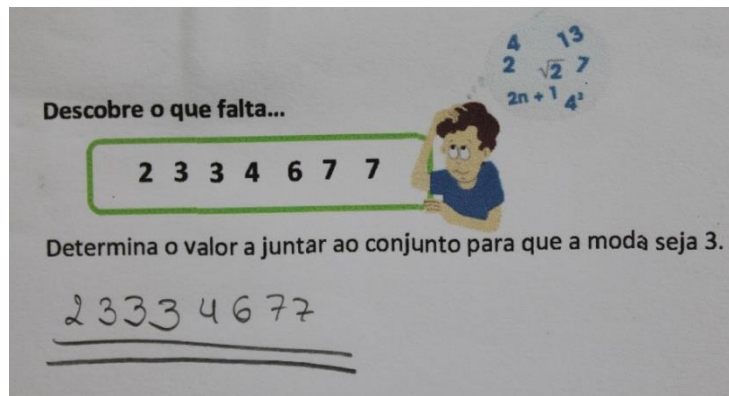


Figura 24-Resolução da Madalena à T24.

A aluna quando questionada numa entrevista semi-estruturada, evidenciou à investigadora como tinha pensado.

Investigadora: Como pensaste nesta tarefa?

Madalena: É fácil, no enunciado já dizia qual era a moda. Como a moda é o número que se repete mais vezes, e era 3, tinha que juntar um 3 ao conjunto, de forma a que o 3 se repetisse mais.

A Madalena, não apresentou dúvidas na realização da tarefa, resolvendo-a de forma correta. No entanto, referiu que tem preferência por tarefas onde somente pede o valor da moda de um determinado conjunto de dados. Nesta tarefa a aluna aplicou um raciocínio sobre as medidas estatísticas, em concreto a moda.

T25: “Qual a moda?”: Nesta tarefa a Madalena não mostrou dificuldades, resolvendo-a de forma correta, no entanto ficou aquém das expectativas, pois a comparar com tarefas realizadas anteriormente, a aluna já tinha mostrado uma maior capacidade de expor as suas ideias por escrito. De seguida, está apresentada a resolução desta tarefa.

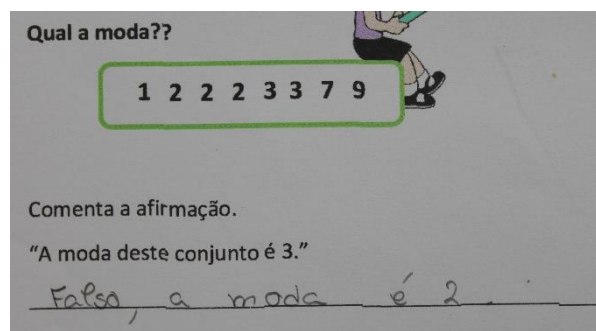


Figura 25-Resolução da Madalena à T25.

A Madalena deveria apresentar uma resposta mais completa e estruturada, referindo que a moda do conjunto é dois, porque este se repete mais vezes no conjunto, ou até poderia ir mais longe utilizando uma linguagem matemática, indicando que a moda é dois que é o elemento com maior frequência absoluta.

No primeiro questionário à questão “Quando tens de resolver uma tarefa, gostas de resolve-la por escrito ou explicá-la oralmente?” a Madalena explicou que tinha mais facilidade em resolve-las por escrito, porque quando as tinha que explicar oralmente, tinha receio de errar. No entanto, com o decorrer da análise verificamos exatamente o oposto, que quando interrogada oralmente, a aluna apresenta respostas mais completas do que por escrito.

T26: O peso dos alunos da turma da Clara: Nesta tarefa apenas será analisada a quarta alínea, que se refere ao conceito de moda. A Madalena resolveu esta tarefa com sucesso, apresenta um trabalho escrito organizado, como podemos observar na figura que se segue.

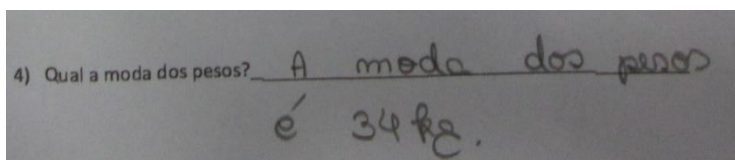


Figura 26- Resolução da Madalena à alínea 4) da T26.

Numa das entrevistas a Madalena referiu a dificuldade de indicar a moda quando os dados estão organizados sob a forma de tabela ou diagrama caule-e-folha.

Investigadora: O que é a moda?

Madalena: É o número que se repete mais vezes.

Investigadora: É mais fácil encontrar a moda, num gráfico ou num conjunto de dados?

Madalena: Num conjunto de dados.

Investigadora: Porquê?

Madalena: Porque mal olho para o conjunto, consigo ver o que se repete mais.

A Madalena demonstrou preferência por indicar qual a moda em dados organizados aleatoriamente, porque facilmente consegue extrair a informação que

pretende. A aluna nesta tarefa recorreu aos dados apresentados na tabela, invés de consultar o diagrama caule-e-folhas, uma vez que o construiu na primeira alínea da tarefa. Nesta tarefa a aluna aplicou o raciocínio sobre as representações e os dados.

T31: Como se deslocam para a Fábrica?: Esta tarefa foi realizada em pequenos grupos, em contexto de sala de aula. Partindo da análise e interpretação do gráfico de barras os alunos teriam que descobrir qual a moda do conjunto apresentado. Na figura que se segue está apresentada a resolução a segunda alínea, onde se pretendia que os alunos indicassem qual a média e a moda dos dados, no entanto apenas analisaremos a moda, pois o conceito de média já foi abordado anteriormente.

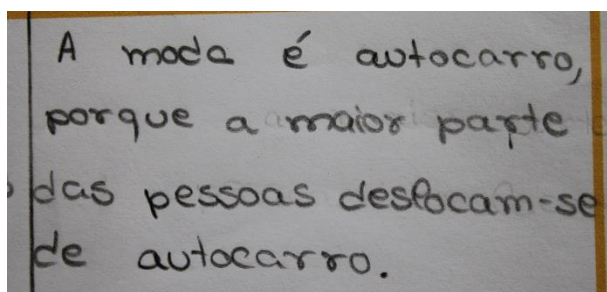


Figura 27- Resolução do grupo da Madalena à T31

A quando da concretização desta tarefa a investigadora questionou a Madalena, diretamente, com o objetivo de ouvir a sua resposta, mas também perceber se estava a participar na realização de todas das alíneas da tarefa.

Investigadora: Tens a certeza que a moda é autocarro?

Madalena: Sim, porque é a barra maior do gráfico.

Investigadora: Então quantas pessoas se deslocam de autocarro para a fábrica?

Madalena: 38.

A Madalena realizou esta tarefa com sucesso e não demonstrou dificuldades em identificar a moda, no gráfico de barras, aplicando um raciocínio sobre as representações e dados e por fim sobre as medidas estatísticas.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este capítulo tem como objetivo evidenciar as principais conclusões obtidas neste estudo, tendo por base as questões orientadoras que foram delineadas para esta investigação.

Inicialmente apresenta-se uma breve síntese do estudo, referindo-se as principais conclusões e no final serão apresentadas algumas limitações ao estudo, assim como, algumas recomendações para futuras investigações.

Principais conclusões do estudo

O presente estudo foi desenvolvido com o propósito de identificar e compreender o desempenho dos alunos de uma turma do 5º ano de escolaridade durante a leção do tema OTD, em particular nos conteúdos de média e moda. Optou-se por um estudo qualitativo, no *design* de estudo caso, de um aluno, no qual se utilizaram diferentes métodos de recolha de dados. Esta recolha permitiu obter um conjunto de dados que posteriormente foram analisados e interpretados de maneira a dar resposta ao problema em estudo. Para uma melhor análise as tarefas foram agrupadas em duas categorias: (1) tarefas relacionadas com a média, onde se analisou o desempenho do aluno, isto é o interesse e a motivação que este demonstra perante a tarefa, as dificuldades sentidas a nível da aplicação e compreensão do conceito e o raciocínio aplicado; (2) tarefas relativas à moda, onde são analisados o desempenho, a aquisição e compreensão do conceito e as capacidades transversais, em particular o raciocínio estatístico.

De seguida, apresentam-se as principais conclusões organizados em torno das questões orientadoras que delinearam este estudo.

(i) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos em OTD?

Relativamente ao desempenho da turma ao longo das aulas de OTD, os alunos apresentaram um desempenho satisfatório, pois não apresentaram dificuldades significantes nos conceitos adquiridos ao longo deste tema matemático. Aos longos das aulas os alunos mostravam-se empenhados e motivados na concretização das tarefas.

As tarefas selecionadas tinham como objetivo motivar os alunos para a sua resolução. Este objetivo foi cumprido com sucesso, visto que de forma geral todos os alunos resolveram as tarefas com entusiasmo, tentando sempre obter o resultado, quer isto dizer, que nunca “baixaram os braços” perante as dificuldades. Importa referir, que as tarefas que incluíam dados relativos à turma, como por exemplo, a cor dos alunos dos alunos, os alunos mostravam especial atenção e interesse, isto deveu-se ao facto de facilmente atribuírem significado aos dados, uma vez que eram recolhidos no momento e com a sua participação ativa.

Os alunos devem ser parte integrante da aula, eles devem sentir que fazem parte da tarefa, com o uso de dados reais e recolhidos no momento, esta etapa torna-se mais compreensível para os alunos. Segundo Henrique e Colaço (2012) a forma mais correta para atingir este objetivos é promover tarefas de carácter exploratório e investigativo, onde o aluno é o principal interveniente, sendo ele quem formula as questões, recolhe e organiza os dados e por fim tira as suas conclusões.

No que refere ao aluno caso, a Madalena esteve sempre motivada ao longo do tema OTD e nunca desistia perante as dificuldades. Sempre que sentia dificuldades a Madalena expunha as suas dúvidas de forma clara e coerente. A aluna apresentou um grande desenvolvimento a nível de comunicação quer escrita, quer oral, no entanto, surgiram algumas situações em que a aluna se “desleixou” com o registo escrito das tarefas. A Madalena era uma aluna empenhada, organizada e acima de tudo preocupada, demonstra ser uma aluna com método de estudo definido e com uma excelente gestão de tempo. Estes fatores são refletidos no desempenho escolar da aluna.

Em suma, a aluna realizou todas as tarefas com sucesso, não demonstrando dificuldades relacionadas com os conceitos de média e moda.

- (ii) Que dificuldades apresentaram os alunos na resolução de tarefas que envolvam o conceito de média e moda?

Como foi referido optou-se por analisar nesta investigação a relação dos alunos com os conceitos de moda e média, pois normalmente são os conceitos onde podem surgir mais dificuldades a nível de compreensão e por outro lado, apresentar mais estratégias de resolução. Os alunos não demonstram dificuldades em tarefas que se

pretendem que apliquem diretamente o conceito e a fórmula para o cálculo da média. No entanto, a situação complica-se quando se pretende que os alunos sejam capazes de interpretar o conceito. O mesmo acontece com o conceito de moda, os alunos sabem aplicar o conceito, no entanto quando se pretende que o compreendam a dificuldade aumenta.

No que respeita o conceito de moda, a turma apresenta um bom desempenho, tal com a Madalena. No entanto se a variável em estudo fosse quantitativa discreta, os alunos apresentam maiores dificuldades (e.g.Silva,2014).

Na T25 a aluna evidenciou maior dificuldade, mas sobretudo na forma como se expressar por escrito a sua resposta. Esta tarefa não era “tradicional” o que exigia um forma de pensar diferente, daí surgirem algumas dificuldades. De forma geral, a turma apresenta as mesmas dificuldades que a aluna caso selecionada, as resoluções e dificuldades são semelhantes.

Nas tarefas que envolviam o conceito de média o desempenho da aluna foi satisfatório, uma vez que conhece o conceito, sabe aplicar o algoritmo que lhe permite determinar a média, no entanto por vezes, apresenta dificuldades a nível da interpretação. A maior dificuldade refletida pela Madalena foi a distinção entre dados quantitativos e qualitativos, pois o cálculo da média só se pode aplicar em conjuntos de dados quantitativos. Na T31, a Madalena e os restantes elementos do grupo apresentaram inúmeras dificuldades em classificar os dados presentes na tarefa tentando calcular a média, mesmo tratando-se de dados qualitativos.

A Madalena revelou um desempenho, ao longo das tarefas que envolviam o conceito de média, surpreendente que se destacou dos restantes elementos da turma. Na T18, a aluna utilizou um raciocínio único, que nos permitiu concluir que a aluna para além de conhecer e aplicar o conceito de média, também o sabe interpretar “à sua maneira”. Durante uma entrevista a aluna referiu que para ela é mais fácil determinar um dos dados a partir da média, do que a simples aplicação do conceito, diz que quando sabe a média facilmente consegue verificar a sua resposta e ficar mais segura com a sua resolução. Esta forma de pensamento é invulgar, normalmente os alunos optam por selecionar tarefas onde se pretende determinar a média a partir de dados.

Podemos concluir que a Madalena apresentava um conhecimento conceptual do conceito de média, pois sempre que as tarefas exigiam uma interpretação quer dos

dados quer dos resultados não apresentou dificuldades, afirmando que essas tarefas eram mais motivadoras.

- (iii) Que tipo de raciocínio utilizam os alunos nas tarefas que envolvam o conceito de média e moda?

Tendo em conta a classificação de Garfield e Gal (1999), na maioria das tarefas apresentadas, a aluna teria que aplicar três tipos de raciocínio: (i) O raciocínio sobre os dados, onde se pretende que a aluna tenha a capacidade de reconhecer e classificar dados como qualitativos ou quantitativos; (ii) o raciocínio sobre representação dos dados, isto é a aluna deve ter a capacidade de ler e interpretar informação a partir de gráficos, independentemente do tipo de gráfico; e por fim (iii) o raciocínio sobre medidas estatísticas, a aluna deve selecionar e identificar as medidas a utilizar num determinado conjunto de dados.

O raciocínio sobre as medidas estatísticas é o mais evidente nas tarefas, visto que, em todas as tarefas analisadas era pedido à aluna que identificasse a moda ou a média.

A Madalena ao longo das tarefas apresenta lacunas a nível do raciocínio sobre os dados, pois apresenta algumas dificuldades em classificar e identificar dados qualitativos e quantitativos. Este aspeto fazia com que a aluna sentisse dificuldade no cálculo da média. O raciocínio sobre representação dos dados não é muito evidente ao longo da investigação, no entanto na T26, a aluna sente alguma dificuldade em identificar a moda dos conjuntos que se encontraram representados sobre a forma de tabela ou diagrama caule-e-folhas. Por fim, o raciocínio sobre medidas estatísticas, em todas as tarefas propostas a aluna teve que aplicar o conceito de moda e de média, interpretando-os consoante o conjunto de dados apresentados e as questões que lhe eram aplicadas.

Garfield (2002), identifica 5 níveis de raciocínio estatístico com o principal objetivo de classificar o desenvolvimento dos alunos. Após a análise de todas as tarefas podemos afirmar que a Madalena em qualquer nível de raciocínio se encontra no nível 4, ao qual o autor denomina de raciocínio processual. Neste nível o aluno é capaz de aplicar conceitos e processos estatísticos, no entanto apresenta algumas dificuldades em compreendê-los.

Limitações do estudo e perspectivas de remediação

A parte final deste trabalho remete-nos para possíveis limitações associadas a esta investigação. Certamente se voltasse a desenvolver esta investigação iriam existir aspetos que alteraria na perspetiva de a melhorar.

A principal dificuldade que senti foi a gestão do tempo, pois quando iniciei a regência de Matemática, pensei que as aulas seriam suficientes para lecionar todos os conteúdos, aplicar questionários e fazer entrevistas. Na verdade pouco tempo depois apercebi-me que ia necessitar de aulas extras e recolher dados fora da aula. Este fator em muito influenciou a minha postura, enquanto professora, tendo por vezes dado conta que a pressão e o receio de não conseguir abordar todos os conteúdos faziam com que as tarefas não fossem exploradas em profundidade, não tirando partido do que elas poderiam trazer. As gravações das aulas foram cruciais para detetar estas falhas, o tempo que por vezes dava aos alunos para pensarem e responderem era curto, acabando por influenciar, ou dar dicas que lhe permitissem mais facilmente chegar à resposta.

As tarefas propostas ao longo da regência devem ser planeadas rigorosamente, pois a mínima falha pode tomar uma excelente tarefa, numa tarefa vulgar. Esta situação ocorreu diversas vezes levando a atividades com grande potencial a serem desenvolvidas como trabalho de casa.

A limitação temporal para contactar com a turma e proceder à recolha de dados tem de ser apontada como um forte condicionalismo à realização da investigação, tendo em conta, que ao longo da regência estão subjacentes dois papéis fundamentais, o de professora e investigadora.

Outro aspeto a ter em conta é a facilitismo que associam ao tema OTD, sendo complicado encontrar tarefas com um nível cognitivo elevado, que vá além da simples construções de um gráfico e da aplicação dos conceitos de moda e média.

Em estudos futuros sugiro a realização de projetos em que os alunos sejam os principais investigadores, efetuando todos os passos associados a OTD, desde a

construção, aplicação e análise de questionários, representação dos dados, aplicação do conceito de moda e média e por fim as conclusões do estudos. Os alunos têm a necessidade de se sentirem partes integrantes das tarefas. Deixo assim esta sugestão para que futuros colegas tenham a oportunidade de tornar os alunos intervenientes no processo de ensino e acima de tudo desenvolver a criatividade.

PARTE III

(RE)PENSAR A PRÁTICA

A terceira parte deste relatório é dedicada à reflexão global acerca da Prática de Ensino Supervisionada I e II, salientando os aspetos positivos e negativos da prática, assim como os seus contributos na nossa via profissional e pessoal.

Reflexão Final

Quando concorri para o ensino superior tinha a certeza que o meu objetivo era ser professora, desde sempre existia em mim um encanto por esta profissão, talvez isto se deva ao facto de ter tido excelentes professores ao longo de todo o meu percurso académico. Fiquei colocada na licenciatura de Educação Básica e ambicionava ser Educadora de Infância.

Na primeira etapa do curso, ao longo da licenciatura, este desejo ia desmoronando, uma vez que ao longo da licenciatura tivemos a oportunidade de contactar com três níveis de ensino, pré-escolar, 1º Ciclo e 2º Ciclo do Ensino Básico. O Pré – Escolar era o ciclo de ensino que ambicionava lecionar, no entanto, foi nele que me senti menos realizada, talvez por não ter a capacidade de me “diminuir” à idade dos alunos. Contudo o 2º Ciclo revelou-se uma oportunidade, apesar de ter tido uma intervenção muito superficial, neste nível de ensino. Penso que, a minha maneira de estar e a minha postura enquanto professora se encaixavam mais facilmente com grupos de alunos mais responsáveis e autónomos, do que com crianças que precisam de mais apoio. Quanto ao 1º Ciclo foi um momento desafiante, a experiência foi reduzida e tinha na mesma sala alunos de dois anos de escolaridade, o 1º e o 4º ano. Ao longo desta curta experiência por vezes senti -me perdida, enquanto uns ainda mal sabiam ler, outros já se preparavam para iniciar um novo ciclo. Neste nível lidamos com problemas de gestão a diversos níveis desde temporal, espacial, a comportamental. Sem dúvidas que esta experiência foi das mais enriquecedoras que tive ao longo da licenciatura.

Chega então o momento de optar por um mestrado e não hesitei, o Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico foi a opção certa esta seria das decisões mais importantes da minha vida a nível profissional, as expectativas eram enormes, a motivação estava ao rubro. Ao longo do primeiro ano foram-nos dadas ferramentas teóricas, que nos ajudariam no segundo ano aquando da Prática de Ensino Supervisionada que seria o momento prático, que se encontrava dividida em dois momentos, a PES I e a PES II.

A intervenção em contexto Educativo é a fase pelo qual todo o aluno ambiciona, pois é ao longo desta etapa que se constrói o professor, como tal, cria a sua maneira

própria e única de ensinar. É também no estágio que colocamos em prática tudo que aprendemos até então, com um público real, os alunos, dando asas a um conjunto de estratégias que vamos colocando em prática aula após aula, quer a nível de ensino-aprendizagem quer comportamental. Esta construção só é possível se no final de cada aula, o professor refletir sobre o decorrer da mesma.

A reflexão é fundamental para o crescimento do professor enquanto profissional e no sentido de melhorar a sua prática. É também ao longo da prática que nos deparamos com dificuldades, para mim a maior está relacionada com a gestão do tempo, o planejar uma aula sabendo que cada minuto é crucial para a aprendizagem, estes aspetos não podem ser transmitidos por outros professores, pois cada um tem um ritmo de trabalho, grupos de alunos diferentes, anos de escolaridades distintos. Penso que aqui, para além de dicas fundamentais que nos foram dadas pelos professores, existiu um trabalho autónomo e exigente.

Estagiar na PES I, no primeiro ciclo foi uma “aventura”, o ritmo de trabalho era enorme, a preparação das aulas, desde as planificações, aos recursos, exigiam de nós muito, muito tempo. A PES I tornou-me mais consciente do que é ser professor, não é apenas debitar matéria, mas sim manter os alunos motivados e interessados nas aulas, para isso temos que ter a capacidade de inovar aula a aula, recriar situações, saber ouvir os alunos, promover tarefas de acordo com os interesses deles, promover rotinas diárias. O primeiro ciclo fez-me crescer, enquanto pessoa e profissional. Contudo, foram vários os momentos em que desistir era a alternativa mais fácil, no entanto professores e colegas apoiaram-me e mostraram-me que valia apenas continuar. Ao longo desta etapa, questioneimei-me várias vezes se era aquilo que realmente queria para o resto na minha vida profissional, foi tudo tão diferente daquilo que tinha imaginado, mas o final foi gratificante e a próxima etapa avizinhava-se melhor.

O estágio na PESII, no segundo ciclo, foi mais exigente que o estágio do primeiro ciclo, tínhamos que lecionar quatro áreas disciplinares em duas turmas diferentes, com quatro professores cooperantes, quatro professores supervisores, cada um com expectativas diferentes. A forma como a PES II estava organizada não era fácil para nós, pois num bloco tínhamos que lecionar duas disciplinas, a meu ver muito distintas, Ciências da Natureza e História e Geografia de Portugal, para além da carga horária

conjunta destas disciplinas ser semelhante a de Português ou Matemática, exigia dupla preparação, por vezes o mesmo dia.

No que respeita, aos conteúdos que lecionei senti muitas dificuldades na área de História, talvez porque fosse a área pela qual tinha menos interesse e aquele que fica aquém das minhas expectativas, quer ao longo da licenciatura, quer do mestrado. Ao longo da PES I essas dificuldades foram facilmente ultrapassadas pois os conteúdos abordados eram de carácter social, o que não evidenciava as dificuldades que tinha em conceitos históricos. O mesmo não aconteceu na PES II, foi a disciplina para a qual dediquei mais tempo, a planificar, a seleccionar as tarefas a preparar os recursos. A minha insegurança era tanta, que tudo que fazia parecia não ser o suficiente, para que a aula corresse bem, senti que me faltavam as bases e conhecimento. Nunca ao longo de todo o meu percurso no Ensino Superior, foram lecionados conteúdos específicos de História e muito menos de Geografia, uma vez que a disciplina que vamos lecionar é História e Geografia de Portugal. Contudo, o meu principal objetivo enquanto lecionei era eliminar da “cabeça dos alunos” que as aulas de história não eram interessantes.

O facto de não me sentir segura a lecionar História aumentou a adrenalina sentida no momento, a preparação das aulas de História era exaustiva, sempre que pensava que estava terminado surgia mais uma dúvida, a seleção dos recursos a utilizar nas aulas era muito complicado, pois era inovar em História não é fácil, toda a aula tinha um documento para analisar, um gráfico para interpretar ou um mapa para observar.

A disciplina de Ciência da Natureza foi talvez aquela que mais me surpreendeu, sempre tive um gosto particular por esta área sobretudo pelas atividades experimentais, por isso, para além de ter sido um trabalho árduo, a cada conteúdo novo lecionado, desenvolvia uma atividade prática, os alunos desta forma consolidavam aprendizagens.

Penso que cumpri com as expectativas, quer da professora cooperante, quer da professora supervisora, mas acima de tudo senti-me realizada com o trabalho que desenvolvi, devo referir que talvez fosse a disciplina, para a qual mais me sentia preparada para lecionar e mais satisfeita em sala de aula. Penso que a postura dos alunos perante determinada disciplina torna-a mais fácil ou mais difícil de lecionar. Os alunos de uma forma geral gostam das aulas de ciências, devido aos conteúdos lecionados e à sua componente prática.

A disciplina de Português foi uma verdadeira caixinha de surpresas, talvez a disciplina em que consegui desenvolver um trabalho, totalmente diferente do que os alunos estavam habituados, promovendo o trabalho de grupo, atividades de pré-leitura, de leitura e atividades de escrita. Os alunos da turma onde lecionava a disciplina de Português tinham imensos problemas a nível de comportamento e penso que esta mudança de estrutura de aulas fez alterar de forma positiva a sua atitude e comportamento em aula, pois estavam ansiosos e motivados para as atividades propostas. Claro que existem aspetos que deveriam ser alterados, para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Sempre que desenvolvia trabalhos de grupo, tornava-se difícil controlar o comportamento dos alunos, no entanto, eles resolviam as tarefas de forma correta e mostravam-se motivados ao longo da realização da tarefa. Lecionar esta disciplina foi para mim um desafio superado com sucesso. Aprendi muito com as críticas construtivas da professora cooperante e da professora supervisora.

Por fim, o desafio final, a disciplina de Matemática, a disciplina que mais desejava lecionar, talvez pela sua “fama” de difícil, o tema que abordei nas aulas não era aquele que mais queria trabalhar, uma vez que o meu trabalho de investigação se debruçaria sobre esse tema. Mas das dificuldades surgem grandes desafios, o facto de ter que lecionar OTD, tornou a intervenção mais gratificante. De maneira geral penso que planifiquei tarefas motivadoras e interessantes para os alunos. Dar aulas de Matemática, não foi fácil, pois nesta disciplina tinha um papel duplo, professora e investigadora, tinha que cumprir com a planificação e recolher dados para a investigação, neste aspeto a minha companheira de estágio e a professora cooperante foram incansáveis ajudaram-me sempre, com a filmagem das aulas, o registo fotográfico e na preparação de tarefas importantes para a investigação. Nem tudo correu bem, no entanto, penso que com a ajuda de todas as pessoas envolvidas neste processo consegui ultrapassar todas as minhas dificuldades.

O trabalho que desenvolvi em todas as disciplinas superou as minhas expectativas, iniciei esta etapa totalmente destrozada e desmotivada, no entanto, com o avançar do tempo as coisas começaram a melhorar e a certeza de que este ciclo era aquele em que queria lecionar no futuro estava mais presente. Superei os meus medos, ultrapassei dificuldades e melhorei muito enquanto professora. As noites mal dormidas, as tardes de domingo agarradas a planificações e manuais valeram apenas. Contudo o

distanciamento temporal permite-me refletir e verificar que poderia ter feito mais e melhor, existem aspetos que deveriam ter sido trabalhados ao longo desta fase, como a gestão de tempo e de emoções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

- Antunes, V. (2014). *A Organização e Tratamento de Dados numa turma do 5º ano de escolaridade*. (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M. C. (2013). *Metas curriculares do Ensino Básico – Matemática. Caderno de apoio 1ºciclo*. Lisboa: Ministério da Educação. (on-line)
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico: Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º e 2º ciclo do ensino básico*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Investigação*. Porto: Porto Editora.
- Brunheira, I., Loureiro, C. & Oliveira, F. (2000). *Ensino e Aprendizagem da Estatística*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamento de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Campos, C. Wodewotzki, M., & Jacobini, O. (2011). *Educação Estatística – teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Cerveira, A., & Martins, M. (1999). *Introdução às Probabilidades e à Estatística*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Henriques, A.C., & Colaço, S. (2012). *Probabilidade e raciocínio estatístico*. In H.Pinto, H.Jacinto, A.Henriques, A.Silvestre, & C.Nunes, Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática (pp. 395 – 401). Lisboa: APM.
- Martins, M. E., & Ponte, J. P. (2010). *Organização e Tratamento de Dados*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.
- Martinho, M.H., & Ponte, J.P. (2005). *A comunicação na sala de aula de matemática: um campo de desenvolvimento profissional do professor*. In M.Guimarães L.Serrazina (Org), *Actas de V CIBEM: Congresso Ibero- Americano de Educação Matemática*. Porto: APM.

- Martinho, M.H. (2009). *A comunicação na aula de Matemática. O Papel do Professor*. Em Actas do XX Seminário de Investigação em Educação Matemática (pp.64-87). Viana do Castelo: APM.
- ME (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Lisboa: ME/DGIDC
- MEC (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência. Ministério da Educação (2007) Programa de Matemática do Ensino Básico. Lisboa: ME/DGIDC.
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM e IIE.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Ponte, J.P, & Serrazina, M.L. (2000) *Didática da Matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Rodrigues, L. (2014). *Organização e Tratamento de Dados no 5º ano de escolaridade: do ensino à aprendizagem*. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada) Viana do Castelo: Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Silva, M. R. (2014). *Tarefas de Organização e Tratamento de Dados: o desempenho de uma turma do 5.º ano de escolaridade*. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada) Viana do Castelo: Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Sousa, R. (2013). *A Organização e Tratamento de Dados: um estudo com alunos do 5.º ano de escolaridade*. (Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada) Viana do Castelo: Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Stake, R. (1999). *Representing Quality in Evaluation*. Chicago: University of Illinois Press.
- Stake, R. E. (2009). *A Arte da Investigação com Estudos de Caso. 2ª Edição*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Yin, R. (2005). *Estudo de Caso. Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas Sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática, O Estudo de Caso. Revista de Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, 5, 171-200.

ANEXOS

Anexo I: Evolução do PMEB do 1º para o 2º CEB

Organização e Tratamento de Dados			
1º Ciclo		2º Ciclo	
1º Ano	<p>Representação de conjuntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conjunto, elemento pertencente a um conjunto, cardinal de um conjunto; - Diagrama de Venn com conjuntos disjuntos. <p>Representação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gráfico de pontos e pictograma em que cada figura representa a unidade. <p>(PMEB, 2013,p.8)</p>	5º Ano	<p>Gráficos Cartesianos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Referenciais cartesianos, ortogonais e monométricos; - Abcissas, ordenadas e coordenadas; - Gráficos cartesianos. <p>Representação e tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tabelas de frequências absolutas e relativas; - Gráficos de barras e de linhas; - Média aritmética; - Problemas envolvendo a média e a moda; - Problemas envolvendo dados em tabelas, diagramas e gráficos. <p>(PMEB, 2013,p.16)</p>
2º Ano	<p>Representação de conjuntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunião e interseção de conjuntos; - Diagramas de Venn e Carroll. <p>Representação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos, de barras e pictogramas em diferentes escalas; - Esquemas de contagem (tally charts) <p>(PMEB, 2013,p.10)</p>		
3º Ano	<p>Representação e tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de caule-e-folhas; - Frequência absoluta; - Moda; - Mínimo, máximo e amplitude; - Problemas envolvendo análise e organização de dados, frequência absoluta, moda e amplitude. <p>(PMEB, 2013,p.12)</p>	6º Ano	<p>Representação e tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - População e unidade estatística; - Variáveis quantitativas e qualitativas; - Gráficos circulares; - Análise de conjuntos de dados a partir da média, moda e amplitude; <p>Problemas envolvendo dados representados de diferentes formas.</p> <p>(PMEB, 2013,p.18)</p>
4º Ano	<p>Tratamentos de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frequência relativa; - Noção de percentagem; - Problemas envolvendo o cálculo e a comparação de frequências relativas. <p>(PMEB, 2013,p.13)</p>		

Anexo II: Guião da 1ª Entrevista

1. Gostaste das atividades/tarefas desenvolvidas hoje? Porquê?
2. De qual gostaste mais?
3. Sentiste algumas dificuldades na resolução das tarefas propostas? Quais?
4. Pensas que no futuro podes aplicar os conceitos que tens aprendido nas aulas de matemática no dia-a-dia? Como?
5. Hoje aprendemos um conceito novo, qual foi?
6. Explica-me em que consiste a média?
7. Como pensaste na tarefa “o peso das mochilas dos alunos da turma”?
8. Têm alguma dúvida?

Anexo III: Guião da 2ª Entrevista

Como sabem vocês foram os alunos selecionados para fazerem parte do estudo que estou a desenvolver, o tema da minha investigação recai sobre os conceitos de média e moda.

1. Compreenderam o conceito de média?
2. Explica-me o que é a média, apresentando um exemplo do dia-a-dia em que o apliques.
3. E a moda?
4. O que é a moda no quotidiano?
5. Como podemos relacionar esse conceito com a matemática?
6. Realizamos duas tarefas diferentes para a média, “O peso das mochilas” e “O peso das amigas da Inês”, qual das duas foi mais fácil? Porquê?

Anexo IV: Guião da 3ª Entrevista

1. Gostaram do tema de OTD?
2. Qual o conteúdo que sentiram mais dificuldades? Porquê?
3. O que é a média?
4. E a moda?
5. É mais fácil ler ou construir gráficos? Porquê?
6. Dos gráficos que escolhemos quais gostaste mais? Porquê?
7. É mais fácil identificar a moda quando os dados estão organizados numa tabela ou num gráfico?

Anexo V: 1º Questionário

Nome: _____
Data: ____/____/____



QUESTIONÁRIO

1. Gostas de Matemática? Porquê?

2. Coloca um X na disciplina que mais gostas.

Língua Portuguesa		Matemática		Educação Musical	
Língua estrangeira (Inglês)		Ciências da Natureza		Educação Física	
História e Geografia de Portugal		Educação Visual e Tecnológica		Educação Moral e Religiosa	

Porquê?

3. Coloca um X na área disciplinar que menos gostas.

Língua Portuguesa		Matemática		Educação Musical	
Língua estrangeira (Inglês)		Ciências da Natureza		Educação Física	
História e Geografia de Portugal		Educação Visual e Tecnológica		Educação Moral e Religiosa	

Porquê?

4. Qual /quais os conteúdos da disciplina de Matemática que mais gostas? Porquê?

5. Que conteúdo da disciplina de Matemática gostas mais?

Números Naturais

Sólidos Geométricos

Figuras no Plano: Ângulos, Triângulos e Círculo

Números Racionais Não Negativos

Organização e Tratamento de Dados

Perímetros e Áreas

Porquê?

6. De entre as opções abaixo, seleciona aquelas que mais gostas de realizar nas aulas de matemática?

Resolver problemas

Resolver exercícios

Realizar investigações

Realizar fichas de trabalho

Trabalhar com materiais

Trabalhar com a calculadora

Participar no quadro

Realizar fichas de trabalho

Porquê?

7. Como gostas mais de trabalhar na aula de matemática?

Individualmente

A pares

Em grupo

Porquê?

8. Quando tens de resolver uma tarefa, gostas de resolvê-la por escrito ou explicá-la oralmente?

Porquê?

9. Já ouviste falar de “Estatística”?

Sim

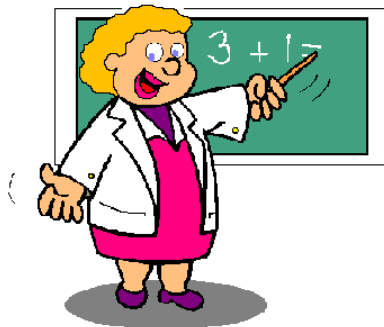
☐

Não

☐

9.1. Se sim explica por palavras tuas o que sabes acerca deste tema.

10. O que é para ti a Matemática?

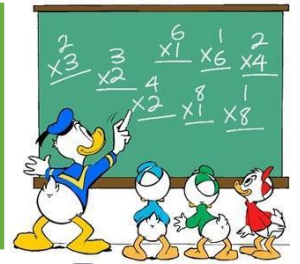


Anexo VI: 2º Questionário

Escola Frei Bartolomeu dos Mártires

Nome: _____

Data: ____ / ____ / 2014



Questionário

1. Gostaram do tema "Organização e Tratamento de Dados"?

Sim ☐ Não ☐

Porquê?

2. Ordena de 1 a 10, os conteúdos que trabalhamos, seguindo a tua preferência.

Frequência Absoluta	
Frequência Relativa	
Diagrama Caule - e - folhas	
Gráfico de Barras	
Gráfico Cartesiano	
Gráfico de Linhas	
Gráfico Circular	
Pictograma	
Média	
Moda	

3. Menciona quais os conteúdos que sentiste mais dificuldades.

Porquê? _____

4. Das atividades que fizemos qual gostaste mais?

Porquê? _____

5. Assinala o que é para ti mais fácil.

A construção de gráficos

☐

A leitura de gráficos

☐

Porquê?

6. Explica por palavras tuas:

O que é a média?

E a moda?

7. É mais fácil calcular a média quando os dados estão organizados numa:

Tabela

☐

Gráfico

☐

Distribuição aleatória

☐

Porquê?

8. Pensas que os conteúdos abordados neste bloco são uteis para o teu dia-a-dia?

Sim

☐

Não

☐

Porquê?

Obrigado pela colaboração

Professora Estagiária

Marina Barbosa



Adaptado de Sousa (2013) e Vieira (2013)

Anexo VII: Autorização dos Encarregados de Educação

Autorização para os encarregados de educação

Exmo. (a) Sr. (a) Encarregado (a) de Educação

Eu, Marina Barbosa, mestranda do 2º ano do curso de Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, sob orientação da Professora Isabel Vale, pretendemos realizar um trabalho de investigação, no âmbito do relatório final de mestrado.

Neste sentido, vimos por este meio solicitar a V. Ex.ª autorização para aplicar um questionário no âmbito da disciplina de Matemática, bem como, a recolha de registos audiovisuais, procedimentos necessários para a levantamento de informação relevante para o estudo em causa.

Salvaguarda-se que todos os dados recolhidos têm inteira garantia de confidencialidade, preservando-se a privacidade e o anonimato dos participantes. Manifestamos a nossa inteira disponibilidade para prestar qualquer esclarecimento que considere necessário.

Na expectativa de uma resposta favorável, subscrevemo-nos com os melhores cumprimentos.

Viana do Castelo, 05 de maio de 2014

Marina Barbosa

A professora estagiária

Autorização

Eu, _____, Encarregado(a) de Educação do (a) aluno(a) _____, declaro que autorizo a gravação áudio e vídeo e a participação do meu educando nas atividades propostas.

_____/_____/_____
(Data)

(Assinatura)

Anexo VIII: T17: O peso das mochilas dos alunos do 5ºE



“O Peso das mochilas dos alunos do 5ºE”

Nome	Peso da mochila (kg)
Adriana	
Ana Miguel	
Beatriz	
Benedita	
Daniela	
Eduarda	
Gabriel	
Helena	
Joana Bezerra	
Joana Barreiro	
Lara	
Maria João	
Marta	
Nuno	
Olívia	
Raquel	
Tomás	

a) Quem é que tem a mochila mais pesada?

b) Quantos alunos têm a mochila com mais de 2,5kg?

c) Existe algum aluno com a mochila com menos de 1kg?

d) Em média, quando pesam as mochilas dos alunos do 5ºE?

Anexo IX: T18: O almoço do António e do Manuel

O almoço do António e do Manuel



Nos dias de trabalho, o António e o Manuel almoçam em restaurantes.

Na última segunda-feira, disseram um ao outro:

Manuel – Na semana passada, gastei, em média, 7,15 euros por almoço.

António – Eu não sei, mas guardei todas as faturas.

Valor das faturas dos almoços do António na semana passada (em euros)				
segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
6,50	7,90	7,65	6,90	7,15

Qual dos dois amigos gastou mais dinheiro nos almoços da semana passada?

Mostra como chegaste à tua resposta.

Anexo X: T19: O peso das amigas da Inês



O peso das amigas da Inês

A média aritmética dos pesos de três amigas é 48 quilogramas. A Inês pesa 42 quilogramas e a Sofia 50 quilogramas. Quanto pesa a terceira amiga?

Explica como pensaste.

R.: _____

Anexo XI: T20: O número em falta



Número em falta

A média aritmética de seis números é cinco. 2,3,7,8 e 6 são cinco desses números. Qual é o número que falta?

Explica a tua resposta.

R.: _____

Anexo XII: T21: Qual a minha altura?



“Qual a minha altura?”

O João é mais alto do que o Tiago e ambos são alunos do 6º ano. A média das suas alturas é de 1,50 m.

Indica uma altura possível para o Tiago e a uma altura possível para o João.

Mostra como chegaste à tua resposta.

Anexo XIII: T24: Descobre o que falta...

Descobre o que falta...

2 3 3 4 6 7 7



Determina o valor a juntar ao conjunto para que a moda seja 3.

Anexo XIV: T25: Qual a moda?

Qual a moda??

1 2 2 2 3 3 7 9



A moda deste conjunto é 3.

Comenta esta afirmação.

Anexo XV: T26: O peso dos alunos da turma da Clara.



O peso dos alunos da turma da Clara

Na turma da Clara foram registados os pesos das raparigas.

Raparigas (kg)		
35	30	50
39	40	32
52	42	34
34	34	50
32	51	45

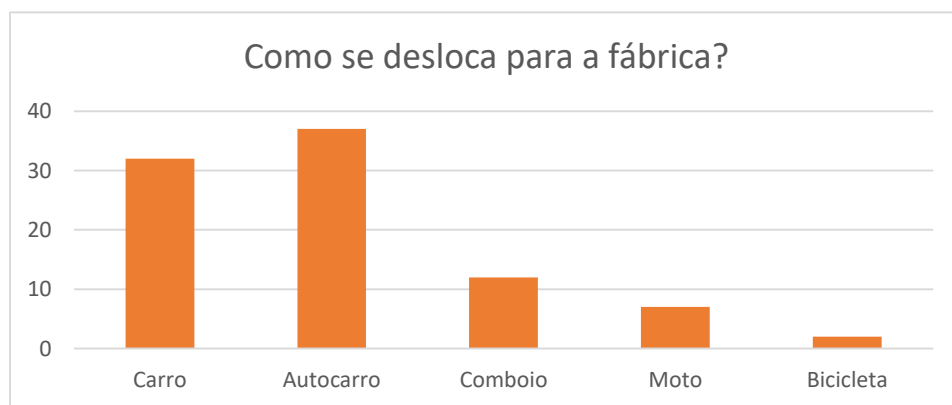
1) Constrói um diagrama de caule-e-folhas com os dados da tabela.

2) Quantas raparigas tem a turma da Clara?

3) Calcula o peso médio das raparigas desta turma.

4) Qual a moda dos pesos?

Anexo XVI: T31: Como se deslocam para a fábrica?



1. Escreve uma pequena composição matemática onde refiras a forma como as pessoas se deslocam para a fábrica.

2. Formula três questões cujas respostas possam ser encontradas no gráfico.

3. Indica justificando a moda e a média desta distribuição.